

**PENGARUH METODE PRAKTIKUM VIRTUAL TERHADAP  
PENINGKATAN SIKAP ILMIAH SISWA KELAS XI PADA  
MATERI SISTEM PEREDARAN DARAH DI  
SMA NEGERI 6 BANDAR LAMPUNG**



**SKRIPSI**

**Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat-syarat Guna  
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) dalam Ilmu Biologi**

**Oleh**

**RETNO ANJANI  
NPM: 1211060087**

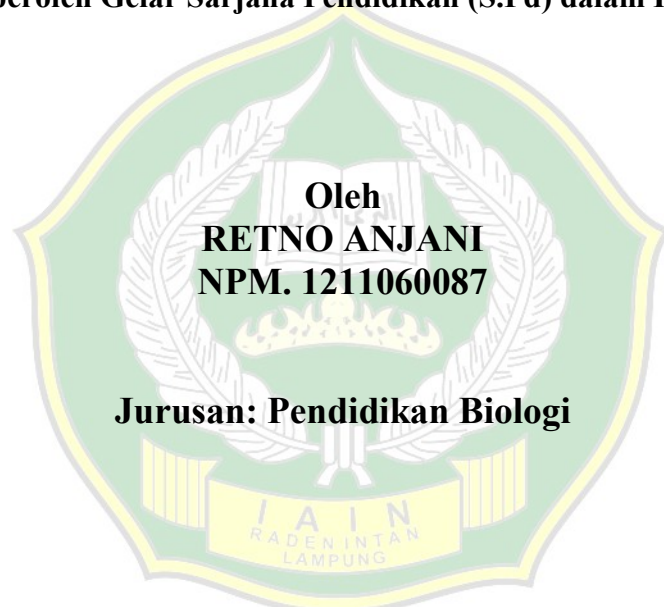
**Jurusan: Pendidikan Biologi**

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI RADEN INTAN  
LAMPUNG  
1438 H / 2017 M**

**PENGARUH METODE PRAKTIKUM VIRTUAL TERHADAP  
PENINGKATAN SIKAP ILMIAH SISWA KELAS XI PADA  
MATERI SISTEM PEREDARAN DARAH DI  
SMA NEGERI 6 BANDAR LAMPUNG**

**SKRIPSI**

**Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat-syarat Guna  
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) dalam Ilmu Biologi**



**Pembimbing I: Dr. Yetri Hasan, M.Pd**  
**Pembimbing II: Nukhbatul Bidayati Haka, M.Pd**

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**  
**INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI RADEN INTAN**  
**LAMPUNG**  
**1438 H / 2017 M**

**ABSTRAK**  
**PENGARUH METODE PRAKTIKUM VIRTUAL TERHADAP**  
**PENINGKATAN SIKAP ILMIAH SISWA KELAS XI PADA**  
**MATERI SISTEM PEREDARAN DARAH DI SMA**  
**NEGERI 6 BANDAR LAMPUNG**

**Oleh:**  
**Retno Anjani**

Masalah yang terjadi dilapangan ialah Sikap Ilmiah di SMA Negeri 6 Bandar Lampung dalam kategori cukup, dikarenakan kegiatan praktikum jarang dilaksanakan. Hal tersebut disebabkan keterbatasan alat dan bahan serta waktu dalam jam pelajaran sehingga kegiatan praktikum ditiadakan dan guru belum pernah menerapkan pembelajaran praktikum virtual dalam proses pembelajaran. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh metode praktikum virtual terhadap peningkatan sikap ilmiah siswa dan seberapa besar kontribusi metode praktikum virtual terhadap peningkatan sikap ilmiah.

Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan metode *weak experiment Design*. Desain yang digunakan yaitu *The One-Group Pretest-Posttest Design*. Teknik Pengumpulan data dalam penelitian ini terdiri dari skala sikap, angket, dan dokumentasi. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI IPA SMA Negeri 10 Bandar Lampung. Penelitian ini menggunakan tiga kelas, satu kelas sebagai kelas penelitian dan dua kelas lainnya sebagai kelas replikasi untuk memperkuat hasil penelitian.

Berdasarkan hasil penelitian diketahui pencapaian nilai rata-rata skala sikap awal di kelas penelitian 1 sebesar 2,67 dalam kategori sedang dan nilai rata-rata skala sikap akhir sebesar 3,66 kategori tinggi dengan *N-gain* 0,74 kategori tinggi. Pada kelas penelitian 2 diperoleh nilai rata-rata skala sikap awal sebesar 2,66 kategori sedang dan nilai rata-rata skala sikap akhir sebesar 3,66 kategori tinggi dengan *N-gain* 0,75 kategori tinggi, sedangkan pada kelas penelitian 3 diperoleh nilai rata-rata skala sikap awal sebesar 2,60 kategori sedang dan nilai rata-rata skala sikap akhir sebesar 3,62 kategori tinggi dengan *N-gain* 0,73 kategori tinggi. Uji *t paired-samples* sikap ilmiah untuk nilai *N-Gain* diperoleh *Sig.(2-tailed)*  $0,00 < \alpha$  (0,05), maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Berdasarkan uji korelasi linear kelas penelitian 1 praktikum virtual berkontribusi sebesar 79% terhadap peningkatan sikap ilmiah siswa, untuk kelas penelitian 2 praktikum virtual berkontribusi sebesar 83% dan untuk kelas penelitian 3 praktikum virtual berkontribusi sebesar 81%.

Kesimpulan dari pembahasan diatas bahwa praktikum virtual berpengaruh terhadap peningkatan sikap ilmiah siswa kelas XI SMA Negeri 6 Bandar Lampung.

**Kata Kunci : Metode Praktikum Virtual, Sikap Ilmiah, Sistem Peredaran Darah**





**KEMENTERIAN AGAMA**  
**INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG**  
**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

**Alamat : Jl. Letkol Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung Telp. (0721) 703289**

**PERSETUJUAN**

**Judul Skripsi : PENGARUH METODE PRAKTIKUM VIRTUAL  
TERHADAP PENINGKATAN SIKAP ILMIAH SISWA  
KELAS XI PADA MATERI SISTEM PEREDARAN  
DARAH DI SMA NEGERI 6 BANDAR LAMPUNG**

**Nama : RETNO ANJANI**  
**NPM : 1211060087**  
**Jurusan : Pendidikan Biologi**  
**Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan**

**MENYETUJUI**

**Untuk dimunaqosyahkan dan dipertahankan dalam Sidang Munaqosyah  
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan IAIN Raden Intan Lampung**

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

**Dr. Yetri Hasan, M.Pd**  
**NIP. 19651215 199403 2 001**

**Nukhbatul Bidayati Haka, M. Pd**

**Mengetahui,**  
**Ketua Jurusan Pendidikan Biologi**

**Dr. Bambang Sri Anggoro, M. Pd**  
**NIP. 19840228 2006 04 1 004**





**KEMENTERIAN AGAMA**  
**INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG**  
**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

**Alamat : Jl. Letkol Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung Telp. (0721) 703289**

**PENGESAHAN**

Skripsi dengan judul: **PENGARUH METODE PRAKTIKUM VIRTUAL TERHADAP PENINGKATAN SIKAP ILMIAH SISWAKELAS XI PADA MATERI SISTEM PEREDARAN DARAH DI SMA NEGERI 6 BANDAR LAMPUNG**, disusun Oleh **RETNO ANJANI, NPM 1211060087, Jurusan Pendidikan Biologi**, telah diujikan dalam Sidang Munaqasyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan pada hari dan tanggal: **Senin, 27 Maret 2017.**

**TIM DEWAN PENGUJI**

Ketua

: Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd.

Sekretaris

: Suci Wulan Pawhestri, M.Si

Penguji Utama

: Defriyanto, S.IQ. M.Ed

Penguji Pendamping I

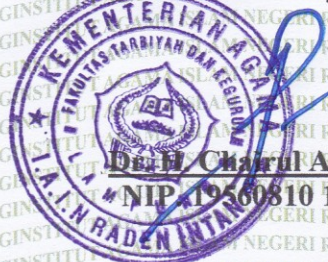
: Dr. Yetri Hasan, M.Pd.

Penguji Pendamping II

: Nukhbatul Bidayati Haka, M.Pd.

Mengetahui

**Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan**



**Dr. H. Charul Anwar, M. Pd.**  
**NIP. 19560810 198703 1 001**



## MOTTO

وَلَقَدْ خَلَقْنَا الْإِنْسَانَ وَنَعْلَمُ مَا تُوَسْوِسُ بِهِ نَفْسُهُ وَنَحْنُ أَقْرَبُ إِلَيْهِ مِنْ  
حَبْلِ الْوَرِيدِ

Artinya: Dan sungguh, Kami telah menciptakan manusia dan mengetahui apa yang  
dibisikkan oleh hatinya, dan Kami lebih dekat kepadanya daripada urat  
lehernya. (Q.S Al-Qaaf: 16)<sup>1</sup>



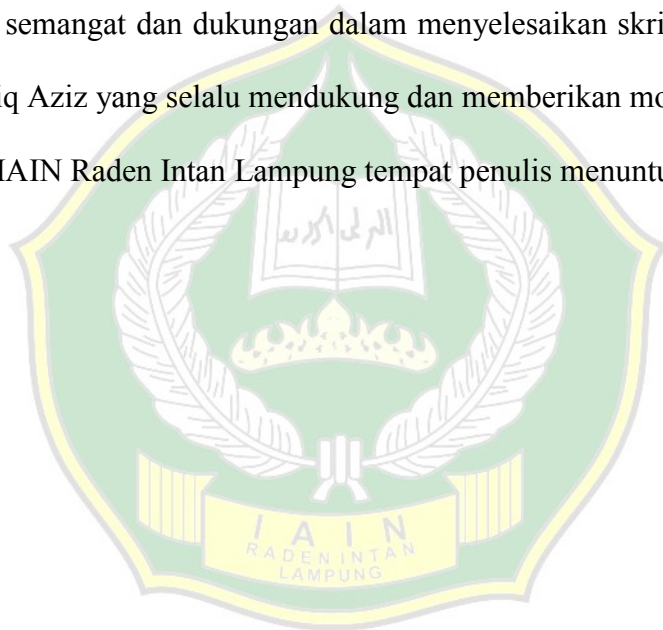
---

<sup>1</sup> Departemen Agama RI, *Al-Qur'an Dan Terjemahnya*, ( Jakarta: PT Insan Media Pustaka, 2013), h.519.

## PERSEMBAHAN

Ku persembahkan karya tulis ini kepada:

1. Kepada Ibuku Tercinta Turniah yang menjadi motivasi terbesar dalam hidup untuk menjadi pribadi yang bermanfaat, Bapak tersayang Saemun yang selalu bekerja keras untuk menjadikanku pribadi yang baik.
2. Kepada Adik tercinta Ratna Palupi dan Niken Anindhya Putri yang telah memberikan semangat dan dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini dan kakak terbaik Thoriq Aziz yang selalu mendukung dan memberikan motivasi.
3. Almamater IAIN Raden Intan Lampung tempat penulis menuntut ilmu.



## RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Banyumas, pada tanggal 26 Maret 1994. Nama lengkapnya adalah Retno Anjani. Dilahirkan dari pasangan suami istri yaitu Bapak Saemun dan Ibu Turinah. Penulis merupakan anak ke dua dari empat bersaudara.

Penulis menempuh pendidikan pertama di SD Negeri 1 Sri Rahayu, kecamatan Banyumas Kabupaten Pringsewu pada tahun 2000 hingga tahun 2006. Setelah lulus dari SD, kemudian penulis melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 1 Banyumas, kecamatan Banyumas Kabupaten Pringsewu dari tahun 2006 hingga tahun 2009. Penulis melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 1 Sukoharjo, Kecamatan sukoharjo Kabupaten Pringsewu dengan mengambil jurusan Ilmu Pengetahuan Alam. Pendidikan SMA ditempuh dari tahun 2009 hingga tahun 2012. Pendidikan dilanjutkan di Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Raden Intan Lampung Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dari tahun 2012.



## KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil'alamin. Tiada yang lebih layak selain bersyukur kehadiran Allah SWT yang telah mencurahkan karunia dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul: *"Pengaruh Metode Praktikum Virtual Terhadap Peningkatan Sikap Ilmiah Siswa Kelas XI Pada Materi Sistem Peredaran Darah Di SMA Negeri 6 Bandar Lampung"*. Sebagai persyaratan guna mendapatkan gelar sarjana dalam ilmu Tarbiyah dan Keguruan Jurusan Pendidikan Biologi Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Raden Intan Bandar Lampung.

Penulis menyadari sebagai manusia biasa, penulis tidak lepas dari kesalahan dan keterbatasan. Kenyataan ini menyadarkan penulis bahwa tanpa bantuan dari berbagai pihak, niscaya skripsi ini tidak akan terselesaikan. Maka pada kesempatan ini akan disampaikan ucapan terimakasih yang tulus kepada:

1. Bapak Dr. H. Chairul Anwar, M.Pd, selaku Dekan Fakultas Tarbiyah IAIN Raden Intan Lampung yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan.
2. Bapak Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd, selaku Ketua Jurusan Pendidikan Biologi di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Institut Agama Islam Negeri Raden Intan Lampung
3. Ibu Dwijowati Asih Saputri, M.Si, selaku Sekretaris Jurusan Pendidikan Biologi di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Institut Agama Islam Negeri Raden Intan Lampung.

4. Ibu Dr. Yetri Hasan, M.Pd sebagai pembimbing I dan Ibu Nukhbatul Bidayati Haka, M.Pd, sebagai pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, pengarahan dan mengarahkan penulis dengan ikhlas dan sabar dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Segenap Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Tarbiyah dan Keguruan IAIN Raden Intan Lampung yang telah banyak membantu dan memberikan ilmunya kepada penulis selama menempuh perkuliahan sampai selesai.
6. Kepala Sekolah, Dewan Guru dan Staf TU SMA Negeri 6 Bandar Lampung yang telah memberikan bantuan hingga terselesainya skripsi ini.
7. Teman-teman seperjuangan pendidikan biologi angkatan 2012 khususnya pendidikan biologi C Fakultas Tarbiyah dan Keguruan IAIN Raden Intan Lampung.
8. Semua pihak yang telah ikut serta memberikan dukungan dalam penyusunan skripsi ini sehingga terselesaikannya skripsi ini dengan lancar.

Semoga semua kebaikan yang telah diberikan dengan ikhlas dicatat sebagai amal ibadah di sisi Allah SWT. Penulis menyadari dengan sepenuhnya bahwa dalam penulisan skripsi ini tentunya masih jauh dari ukuran kesempurnaan. Semoga skripsi ini bermanfaat, khususnya bagi penulis dan bagi pembaca pada umumnya. Aamiin.

Bandar Lampung, Maret 2017  
Penulis,

**Retno Anjani**  
**NPM : 1211060087**



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>v</b>
<b>PERSEMBAHAN.....</b>	<b>vi</b>
<b>RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	11
C. Batasan Masalah .....	12
D. Rumusan Masalah.....	13
E. Tujuan dan Kegunaan Penelitian .....	13
F. Ruang Lingkup Penelitian .....	15
<b>BAB II. KAJIAN PUSTAKA</b>	
A. Metode Praktikum Virtual .....	16
1. Hakikat Pembelajaran IPA Biologi.....	16
2. Praktikum Virtual.....	20
3. Kelebihan dan Kelemahan Praktikum Virtual .....	24
4. Langkah-langkah Praktikum Virtual.....	25

B. Sikap Ilmiah .....	32
C. Kajian Materi Sistem Peredaran Darah Sebagai Wadah Penelitian.....	36
D. Penelitian Relevan .....	47
E. Kerangka Berpikir .....	48
F. Hipotesis Penelitian .....	50

### **BAB III. METODOLOGI PENELITIAN**

A. Metode Penelitian.....	52
B. Definisi Operasional Variabel .....	54
C. Populasi dan Sampel .....	55
1. Populasi Penelitian.....	55
2. Sampel Penelitian.....	55
D. Prosedur Penelitian.....	56
1. Pra penelitian .....	56
2. Pelaksanaan Penelitian.....	57
a. Latihan dan pembiasaan .....	57
b. Pengambilan data .....	57
3. Tahap Akhir Penelitian .....	58
E. Teknik Pengumpulan Data .....	60
1. Wawancara.....	60
2. Skala Sikap.....	61
3. Angket Respon Siswa .....	61
4. Dokumentasi .....	62
F. Instrumen Penelitian .....	62
1. Skala Sikap Ilmiah Siswa.....	63
2. Angket Respon Siswa .....	64
3. Catatan Lapangan.....	64
G. Analisis Uji Coba Instrumen Penelitian .....	65
1. Validitas Instrumen .....	65

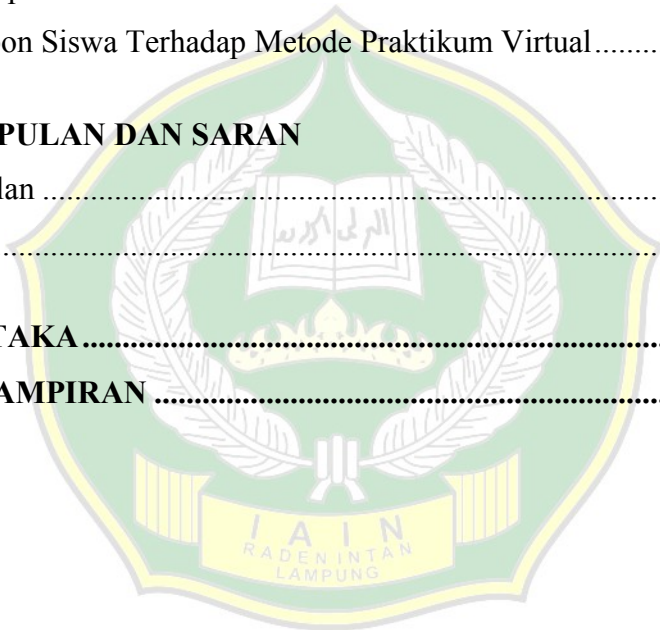


2. Reliabilitas Instrumen .....	67
H. Teknik Analisis Data .....	69
1. Skala Sikap Ilmiah Siswa.....	69
2. Angket Respon Siswa .....	71
I. Uji Prasyarat Penelitian .....	71
1. Uji Normalitas Data .....	71
2. Uji Homogenitas Data.....	72
J. Uji Hipotesis Penelitian.....	73
1. Uji-t Paired Samples .....	73
K. Uji Regresi Linear Sederhana .....	75

#### **BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

A. Data Hasil Penelitian.....	77
1. Gambaran Umum Pembelajaran Biologi SMA Negeri 6 Bandar Lampung.....	77
2. Peningkatan Sikap Ilmiah Siswa Pada Materi Sistem Peredaran Darah Manusia .....	78
a. Data Sikap Ilmiah Siswa Pada Materi Sistem Peredaran Darah ..	79
b. Analisis Indikator Sikap Ilmiah Siswa.....	81
c. Uji Prasyarat Penelitian.....	86
1). Uji Normalitas.....	86
2). Uji Homogenitas .....	87
d. Uji Hipotesis Penelitian .....	88
1). Uji t <i>Paired Sample</i> .....	88
e. Uji Regresi Linear .....	90
3. Tanggapan Siswa Terhadap Metode Praktikum Virtual .....	93
4. Catatan Lapangan .....	95
B. Pembahasan .....	99
1. Pengaruh Metode Praktikum Virtual Terhadap Sikap Ilmiah	

Siswa Pada Materi Sistem Peredaran Darah .....	100
2. Kontribusi Praktikum Virtual Terhadap Peningkatan	
Sikap Ilmiah Pada Materi Sistem Peredaran Darah .....	106
a. Rasa Ingin Tahu.....	108
b. Mengutamakan Bukti .....	109
c. Skeptis .....	110
d. Menerima Perbedaan.....	110
e. Bekerja sama .....	111
f. Berpikir Kritis .....	112
3. Respon Siswa Terhadap Metode Praktikum Virtual.....	115
 <b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
A. Kesimpulan .....	121
B. Saran .....	122
 <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>124</b>
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN .....</b>	<b>128</b>





## DAFTAR TABEL

### Halaman

Tabel 1	: Data Nilai Afektif Pada Raport Kelas XI IPA di SMAN 6 Bandar Lampung .....	7
Tabel 2	: Kajian Kurikulum Materi Sistem Peredaran Darah .....	36
Tabel 3	: Uraian Materi Sistem Peredaran Darah .....	37
Tabel 4	: Desain Penelitian <i>One Grup Pretest-Posttest Design</i> .....	53
Tabel 5	: Instrumen Penelitian dan Tujuan Penggunaan Instrumen .....	63
Tabel 6	: Uji Validitas Butir Soal.....	67
Tabel 7	: Kriteria Reliabilitas Soal.....	68
Tabel 8	: Kriteria <i>N-Gain</i> / indeks <i>N-Gain</i> .....	70
Tabel 9	: Interpretasi Skala Respon Siswa.....	71
Tabel 11	: Rekapitulasi Rata-rata Nilai dan <i>N-Gain</i> Sikap Ilmiah Kelas Penelitian 1, Kelas Penelitian 2, dan Kelas Penelitian 3 .....	79
Tabel 12	: Pengelompokan <i>N-Gain</i> Sikap Ilmiah Siswa Pada Materi Sistem Peredaran Darah Manusia.....	80
Tabel 13	: Hasil Uji Normalitas Sikap Ilmiah Awal dan Akhir Pada Materi .... Sistem Peredaran Darah Manusia.....	87
Tabel 14	: Hasil Uji Homogenitas Sikap Ilmiah Awal dan Akhir Pada Sistem Peredaran Darah Manusia .....	88
Tabel 15	: Uji <i>t Paired-Sample T-Test</i> Sikap Ilmiah .....	89
Tabel 16	: Nilai Regresi Linear Praktikum Virtual Sikap Ilmiah Siswa .... Kelas Penelitian 1 (XI IPA 1).....	90
Tabel 17	: Nilai Regresi Linear Praktikum Virtual Sikap Ilmiah Siswa .... Kelas Penelitian 2 (XI IPA 2).....	91
Tabel 18	: Nilai Regresi Linear Praktikum Virtual Sikap Ilmiah Siswa .... Kelas Penelitian 3 (XI IPA 3).....	92
Tabel 19	: Catatan Lapangan Selama Proses Pembelajaran Menggunakan .... Metode Praktikum Virtual pada Materi Sistem Peredaran Darah .... Manusia .....	95

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1 : Gambar Bagian Awal .....	25
Gambar 2 : Gambar Menu .....	25
Gambar 3 : Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar .....	26
Gambar 4 : Sub Materi .....	26
Gambar 5 : Materi Jantung Manusia .....	27
Gambar 6 : Materi Darah .....	27
Gambar 7 : Lintasan Peredaran Darah .....	28
Gambar 8 : Materi Pembuluh Darah .....	28
Gambar 9 : Pembekuan Darah .....	29
Gambar 10 : Gangguan dan Penyakit .....	29
Gambar 11 : Praktikum Golongan Darah .....	30
Gambar 12 : Praktikum Golongan Darah .....	30
Gambar 13 : Praktikum Golongan Darah .....	31
Gambar 14 : Praktikum Golongan Darah .....	31
Gambar 15 : Praktikum Golongan Darah .....	32
Gambar 16 : Struktur Jantung .....	37
Gambar 17 : Pembuluh Darah .....	39
Gambar 18 : Sel Darah Merah .....	41
Gambar 19 : Sel Darah Putih .....	42
Gambar 19 : Pembekuan Darah .....	44
Gambar 20 : Sistem Peredaran Darah Manusia .....	45
Gambar 21 : Kerangka Pikir Penelitian .....	49
Gambar 22 : Alur Penelitian .....	59
Gambar 23 : Peningkatan Rata-rata Nilai Indikator Sikap Ilmiah Siswa Pada Kelas Penelitian 1 (XI IPA 1) .....	82
Gambar 24 : Peningkatan Rata-rata Nilai Indikator Sikap Ilmiah Siswa Pada Kelas Penelitian 2 (XI IPA 2) .....	83
Gambar 25 : Peningkatan Rata-rata Nilai Indikator Sikap Ilmiah Siswa Pada Kelas Penelitian 3 (XI IPA 3) .....	85
Gambar 26 : Rekapitulasi Angket Respon Siswa .....	94



## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
Lampiran 1 : Instrumen Pra Penelitian.....	128
Lampiran 2 : Perangkat Pembelajaran .....	132
Lampiran 3 : Instrumen Penelitian .....	168
Lampiran 4 : Hasil Uji Coba Instrumen .....	180
Lampiran 5 : Hasil Olah Data Penelitian .....	183
Lampiran 6 : Dokumentasi Penelitian.....	205
Lampiran 7 : Surat-Surat Penelitian.....	224



## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang Masalah**

Pendidikan merupakan hal paling mendasar dan kebutuhan yang sangat penting bagi semua orang. Karena pendidikan dapat mengembangkan potensi siswa agar menjadi manusia yang bertaqwa kepada Allah SWT dan bersifat cerdas, berbudi luhur, mandiri dan bertanggung jawab terhadap dirinya, bangsa, dan negara serta agama. Berkenaan dengan hal tersebut dalam Undang-Undang No. 20 Tahun 2003 pasal 3 dijelaskan bahwa:

Pendidikan Nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk mengembangkan potensi peserta didik, agar menjadi manusia yang beriman dan bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab.<sup>2</sup>

Manusia telah diciptakan oleh Allah SWT dengan memiliki potensi dalam pengetahuan. Hal ini tertuang dalam Al-Qur'an surat An-Nahl ayat 78 bahwa Allah SWT berfirman:

---

<sup>2</sup> UU RI, *Sistem Pendidikan Nasional No 20* (Jakarta: Sinar Grafika, 2003), h. 7.



وَاللَّهُ أَخْرَجَكُمْ مِنْ بُطُونِ أُمَّهَاتِكُمْ لَا تَعْلَمُونَ شَيْئًا وَجَعَلَ لَكُمُ السَّمْعَ  
وَالْأَبْصَرَ وَالْأَفْئِدَةَ لَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ

Artinya: Dan Allah mengeluarkan kamu dari perut ibumu dalam keadaan tidak mengetahui sesuatu apapun, dan Dia memberimu pendengaran, penglihatan, dari hati nurani, agar kamu bersyukur. (Q.S An-Nahl 16:78).<sup>3</sup>

Berdasarkan surat An-Nahl ayat 78 menjelaskan tentang manusia diciptakan dalam keadaan berpotensi untuk memiliki pengetahuan. Ada tiga perangkat yang diberikan Allah SWT untuk keperluan itu, yaitu pendengaran, penglihatan dan hati atau perasa. Salah satu cara mencapai tujuan pendidikan tersebut adalah dengan melakukan proses pembelajaran yang baik, yaitu proses pembelajaran yang dapat mencapai tujuan pembelajaran.

Pembelajaran Biologi merupakan salah satu bidang IPA yang didalamnya memiliki beberapa unsur utama berupa sikap, proses dan produk yang dapat menunjang pengalaman dan pemahaman siswa. Seperti yang dikatakan Trianto bahwa:

Hakikat IPA adalah ilmu pengetahuan yang mempelajari gejala-gejala melalui serangkaian proses yang dikenal dengan proses ilmiah yang dibangun atas dasar sikap ilmiah dan hasilnya terwujud sebagai produk ilmiah yang tersusun atas tiga komponen terpenting berupa konsep, prinsip, dan teori yang berlaku secara universal.<sup>4</sup>

---

<sup>3</sup>Departemen Agama Republik Indonesia, *Al-Qur'an dan Terjemhannya*, (Jakarta: Maghrifah Pustaka, 2006), h. 275

<sup>4</sup>Trianto, *Model Pembelajaran Terpadu* (Jakarta: Bumi Aksara, 2012), h.141

Berdasarkan uraian tersebut, bahwa hakikat IPA merupakan serangkaian dari gejala alam yang dapat diamati secara langsung. Pada pembelajaran IPA terdapat prinsip dan teori yang dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Sains atau ilmu pengetahuan alam (IPA) pada dasarnya mencari hubungan kausal antara gejala-gejala alam yang diamati. IPA yang didalamnya memiliki beberapa unsur utama berupa sikap, proses dan produk. Dengan demikian proses pembelajaran sains seharusnya tidak hanya meliputi konsep, prinsip, atau pun teori, tetapi juga ada proses sains yang diajarkan melalui praktikum.

Menurut Asih Widi Wisudawati, metode pembelajaran merupakan suatu cara yang dilakukan dalam mencapai tujuan pembelajaran yang ditentukan (*A way to achieve a goal*).<sup>5</sup> Pemberian pengalaman langsung, seperti kegiatan praktikum dapat menjadi salah satu metode pembelajaran yang dapat digunakan untuk mencapai tujuan pembelajaran biologi tersebut. Menurut Woolnough dan Allsop Empat alasan pentingnya kegiatan praktikum IPA, khususnya biologi yaitu: (1) praktikum dapat membangkitkan motivasi belajar IPA bagi siswa, karena siswa diberi kesempatan untuk memenuhi dorongan rasa ingin tahu dan ingin bisa; (2) praktikum dapat mengembangkan keterampilan dasar melakukan eksperimen; (3) praktikum dapat menjadi wahana belajar pendekatan ilmiah; (4) praktikum dapat menunjang materi pelajaran.<sup>6</sup> Kegiatan praktikum memberikan kesempatan kepada siswa untuk

---

<sup>5</sup>Asih Widi Wisudawati, *Metode Pembelajaran IPA*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2014), h. 144

<sup>6</sup>Nuryani Y. Rustaman, *Strategi Belajar Mengajar Biologi Common Text Book*. (Bandung: FMIPA Universitas Pendidikan Indonesia, 2003),h. 160-161.

membuktikan teori bahkan menemukan teori. Selain itu, praktikum dalam pembelajaran biologi dapat membentuk ilustrasi bagi konsep dan prinsip Biologi.

Berkaitan dengan kegiatan praktikum di sekolah, dewasa ini perkembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) semakin pesat dan mewarnai proses pembelajaran yang ada di sekolah. Siswa telah mampu mengoperasikan komputer, sehingga perkembangan tersebut dapat dimanfaatkan oleh guru untuk menciptakan kegiatan praktikum yang berbeda dari sebelumnya dengan menggunakan metode yang memanfaatkan multimedia. Manfaat multimedia, secara umum manfaat yang dapat diperoleh adalah proses pembelajaran lebih menarik, lebih interaktif, jumlah waktu mengajar dapat dikurangi, kualitas belajar siswa dapat ditingkatkan dan proses belajar mengajar dapat dilakukan di mana dan kapan saja, serta sikap belajar siswa dapat ditingkatkan.<sup>7</sup>

Sikap adalah sebagai kecenderungan untuk bertindak berkenaan dengan objek tertentu.<sup>8</sup> Maka sikap pada diri seseorang perlu ditumbuhkan kembangkan sejak dini ke hal-hal yang positif dalam kehidupan. Berdasarkan pernyataan tersebut, maka pentingnya seorang pendidik untuk dapat membentuk sikap siswa agar dapat mengarah ke hal yang positif. Pada dunia pendidikan, guru tidak hanya berperan sebagai transfer ilmu, tetapi guru juga harus mampu menanamkan nilai-nilai moral bagi siswa agar siswa memiliki sikap yang baik.

---

<sup>7</sup> Daryanto, *Media Pembelajaran*, (Yogyakarta: Gava Media, 2012), h. 52

<sup>8</sup> Djaali, *Psikologi Pendidikan*, ( Jakarta: Bumi Aksara, 2012), h. 114



Berdasarkan hasil observasi di SMA Negeri 6 Bandar Lampung, maka diperoleh data bahwa pembelajaran Biologi untuk kegiatan praktikum sudah berjalan secara langsung seperti pada umumnya namun ada beberapa materi tertentu yang tidak melakukannya kegiatan praktikum hanya dipelajari secara teoritis, karena belum ada penambahan atau penggantian alat dan bahan yang rusak atau kadaluarsa sehingga kegiatan praktikum belum bisa terlaksana secara optimal.<sup>9</sup> Sehingga guru masih belum menemukan cara lain dalam melakukan praktikum. Sehingga peneliti mengambil solusi untuk menerapkan metode praktikum virtual dalam mengatasi keterbatasan yang ada di sekolah tersebut. Asih Widi Wisudawati mengatakan, metode praktikum virtual atau *virtual laboratory* merupakan proses pembelajaran yang menggunakan simulasi komputer.<sup>10</sup>

Metode praktikum virtual digunakan di sekolah karena sekolah memiliki Informasi Teknologi (IT) yang sudah lengkap. Sehingga akan sangat membantu siswa dalam proses pembelajaran praktikum. Melalui metode praktikum, siswa memperoleh pengetahuan yang lebih mendalam tentang materi biologi secara empiris. Hal ini karena pembelajaran biologi tidak hanya dipelajari secara teoritis, tetapi sangat penting untuk disertai dengan pengalaman nyata melalui praktikum, sehingga siswa dapat melakukan pembuktian terhadap berbagai konsep dan teori yang dipelajari di kelas.

---

<sup>9</sup> Oman, (Guru Biologi di SMA Negeri 6 Bandar Lampung), *Observasi Proses Pembelajaran Biologi di Kelas XI*, 30 September 2016

<sup>10</sup> Asih Widi Wisudawati, *Metode Pembelajaran IPA*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2014), h. 153.

Melalui penerapan metode praktikum virtual, guru dapat memantau serta menilai sikap ilmiah siswa. Hal ini dikarenakan ketika seorang siswa melakukan sebuah percobaan, tanpa disadari sikap ilmiah siswa akan tampak, misal sikap berpikir kritis, mengutamakan bukti, dan kerjasama. Mereka dituntut untuk membuktikan sendiri kebenaran dari sebuah teori. Melalui kegiatan percobaan siswa akan memperoleh pengalaman meneliti yang dapat mendorong mereka mengkonstruksi pengetahuan mereka sendiri, berpikir ilmiah dan rasional.

Berdasarkan observasi yang dilakukan oleh peneliti di SMA Negeri 6 Bandar Lampung, diketahui bahwa kendala lain dalam melaksanakan kegiatan praktikum adalah terbatasnya waktu jam sekolah, obyek yang sulit untuk diamati karena sifatnya yang abstrak, memerlukan waktu yang lama untuk mengamatnya, mahal biaya pelaksanaan kegiatan praktikum dan bahaya yang ditimbulkan karena alat dan bahan yang digunakan kurang memperhatikan kesehatan keselamatan kerja siswa (K3) sehingga kegiatan praktikum yang pada hakikatnya dapat memunculkan sikap ilmiah menjadi jarang dilaksanakan sehingga menyebabkan rendahnya sikap ilmiah siswa. Hal tersebut sejalan dengan pernyataan White, yang mengatakan bahwa semakin baik sikap ilmiahnya maka mempermudah siswa untuk menerapkan pengetahuan yang sudah dikuasai sehingga sikap ilmiah tersebut dapat berpengaruh terhadap

keberhasilan dalam kegiatan pembelajaran begitu pula sebaliknya.<sup>11</sup> Hal tersebut dapat dilihat dari Tabel 1 di bawah ini.

**Tabel 1**  
**Data Nilai Afektif Pada Raport Kelas XI IPA di SMA Negeri 6 Bandar Lampung**

Kelas XI	Kriteria					Jumlah Siswa	Rata-Rata
	Sangat Baik	Baik	Cukup	Kurang	Kurang sekali		
IPA 1	-	6	24	1	-	31	67
IPA 2	1	12	17	-	-	30	
IPA 3	2	11	19	-	-	32	
Jumlah	3	29	60	1	0	93	

Sumber: Dokumen nilai afektif raport kelas XI IPA SMA Negeri 6 Bandar Lampung

Berdasarkan Tabel 1 diatas diketahui bahwa rata-rata nilai afektif pada raport kelas XI IPA sebesar 67, menunjukkan bahwa sikap ilmiah siswa berada dalam kategori cukup sesuai dengan kriteria skala sikap ilmiah 60-75. Hal ini berarti siswa sudah memiliki sikap ilmiah namun belum dikembangkan dengan baik dikarenakan masih banyaknya siswa yang belum memiliki kesadaran akan proses pembelajaran sains khususnya Biologi yang menekankan sikap ilmiah siswa. Oleh sebab itu, guru wajib menekankan setiap aspek sikap ilmiah sebagai produk dari hasil pembelajaran yang telah dilakukan.

Dengan demikian, untuk mengatasi permasalahan pembelajaran tersebut, maka diperlukan solusi berupa metode pembelajaran yang mendukung perkembangan sikap ilmiah siswa, salah satunya dengan metode praktikum virtual merupakan suatu solusi alternatif metode yang ditawarkan untuk permasalahan tersebut di antaranya melalui

---

<sup>11</sup> Chintani Sihombing, *Hubungan Keterampilan Metakognitif dan Sikap Ilmiah Dengan Hasil Belajar Siswa Kelas XI SMAN Se-Kabupaten Tapanuli Utara*, Universitas Efarina, *Jurnal Ilmiah Dunia Ilmu*, 2016, h. 102.



pemanfaatan teknologi komputer. Menurut Finkelstein, Komputer dapat digunakan untuk menunjang pelaksanaan praktikum Biologi, baik untuk mengumpulkan data, menyajikan, dan mengolah data. Selain itu, komputer juga dapat digunakan untuk memodifikasi eksperimen dan menampilkan eksperimen lengkap dalam bentuk virtual.<sup>12</sup>

Salah satu bentuk pemanfaatan teknologi komputer dalam pembelajaran Biologi modern adalah pengembangan *virtual laboratory*. Menurut Asih Widi Wisudawati, *virtual laboratory* merupakan proses belajar yang menggunakan simulasi komputer. Simulasi komputer dalam proses pembelajaran biologi merupakan simulasi eksperimen-eksperimen biologi yang dapat diakses peserta didik dengan menggunakan bantuan jaringan internet. Selain menggunakan jaringan internet, proses pembelajaran IPA dengan *virtual laboratory* dapat dilakukan dengan menggunakan CD Room yang telah berisi aplikasi kegiatan praktikum.<sup>13</sup>

Praktikum Virtual adalah serangkaian alat-alat laboratorium yang berbentuk perangkat lunak (*software*) komputer berbasis multimedia interaktif, yang dioperasikan dengan komputer dan dapat mensimulasikan kegiatan di laboratorium seakan-akan pengguna berada pada laboratorium sebenarnya.<sup>14</sup> Praktikum virtual didefinisikan sebagai lingkungan yang interaktif untuk menciptakan dan melakukan

---

<sup>12</sup>Gunawan dan Liliarsari, “*Model Virtual Laboratory Fisika Modern Untuk Meningkatkan Disposisi Berpikir Kritis Calon Guru*”, FKIP Universitas Mataram dan FMIPA Universitas Pendidikan Indonesia, *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, Th. XXXI, No. 2, (Juni 2012), h.187.

<sup>13</sup> Asih Widi Wisudawati, *Metode Pembelajaran IPA*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2014), h. 153.

<sup>14</sup>Imran, *Ayo Manfaatkan Laboratorium Virtual. (On-line). Tersedia di: <http://mazguru.wordpress.com/2012/04/19/html>* (diakses tanggal 04 Juli 2015).

eksperimen simulasi: taman bermain untuk bereksperimen.<sup>15</sup> Oleh karena itu, kegiatan praktikum virtual sebagai produk dari kemajuan teknologi dapat menjadi solusi alternatif untuk mengatasi hambatan-hambatan tersebut.

Permasalahan yang berkaitan dengan waktu dan tempat melakukan kegiatan praktikum di laboratorium dapat diatasi dengan adanya praktikum virtual. Seperti yang dikatakan oleh Carnevale,<sup>16</sup> Pembelajaran berbasis praktikum virtual dapat memberikan keluesan (*flexibility*) terhadap waktu dan tempat dalam melakukannya. Hambatan lain seperti kesulitan mendapatkan bahan dan mahalnya bahan praktikum atau beresiko karena bahan tersebut berada di lingkungan yang berbahaya dapat diatasi dengan kegiatan praktikum virtual sehingga diharapkan dapat membantu mengatasi keterbatasan alat dan bahan dalam melakukan kegiatan praktikum.

Praktikum virtual merupakan pembelajaran berbasis komputer, menurut Roberts dalam Babateen, menggunakan praktikum virtual memiliki kelebihan-kelebihan antara lain: (1) menghasilkan kinerja siswa yang setara dengan atau lebih baik dibandingkan praktikum riil; (2) mengurangi kebutuhan peralatan dan ruang laboratorium, sehingga menghemat biaya; (3) menghemat waktu praktikum; (4) lebih fleksibel karena siswa dapat bereksperimen di luar sekolah pada setiap saat; (5)

---

<sup>15</sup>Sri Umi Rahayu dkk, “*Pengaruh Media Laboratorium Virtual Dalam Pembelajaran Larutan Penyangga Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas Xi Ipa Sman 8 Muaro Jambi*”, (Jambi: Universitas jambi, 2014), h. 3

<sup>16</sup>Nisa Rasyida, dkk, “*Efektivitas Pengembangan Praktikum Virtual Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Sikap Ilmiah Siswa Sma Pada Konsep Metagenesis Tumbuhan Lumut Dan Paku*”, (Bandung: 2015), h. 268.

keselamatan kerja menggunakan praktikum virtual lebih aman.<sup>17</sup> Adapun kekurangan penggunaan metode ini dalam proses pembelajaran IPA adalah peserta didik tidak dapat mengenal alat dan bahan yang digunakan.<sup>18</sup>

Tuzyuf menemukan bahwa aplikasi praktikum virtual berdampak positif pada prestasi siswa dan sikap bila dibandingkan dengan metode pengajaran tradisional.<sup>19</sup> Peningkatan sikap ilmiah siswa tidak hanya melalui strategi maupun media. Berkaitan dengan metode praktikum virtual telah banyak dilakukan, antara lain oleh Nisa Rasyida, dkk. Penelitian yang dilakukan ini menunjukkan bahwa penerapan metode praktikum virtual dapat meningkatkan kualitas pembelajaran Biologi. Salah satu kualitas pembelajaran yang meningkatkan dari kemampuan berpikir kritis dan sikap ilmiah siswa.<sup>20</sup>

Kajian penelitian yang berhubungan dengan metode praktikum virtual juga telah dilakukan oleh Hendra Jaya, praktikum virtual dapat meningkatkan kompetensi siswa dari segi kognitif (*minds-on*), dan psikomotorik serta praktikum virtual dapat memfasilitasi pendidikan karakter siswa.<sup>21</sup> Penggunaan metode praktikum virtual juga dapat meningkatkan sikap ilmiah siswa karena dengan menggunakan metode praktikum virtual siswa mampu menghasilkan kinerja yang lebih baik, fleksibel

---

<sup>17</sup>Huda Mohammad Babateen, *The role of Virtual Laboratories in Science Education*, (Singapore: 2011), h. 102.

<sup>18</sup> Asih Widi Wisudawati, *Metode Pembelajaran IPA*, ( Jakarta: Bumi Aksara, 2014), h.153.

<sup>19</sup>Cengiz Tusyuf. (2010). "The Effect of the Virtual Laboratory on Student's Achievement and Attitude in Chemistry: *International Online Journal of Educational Sciences*. 2, (1), 37-53.

<sup>20</sup>Nisa Rasyida, dkk, " *Efektivitas pengembangan praktikum virtual untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan sikap ilmiah siswa sma pada konsep metagenesis tumbuhan lumut dan paku*" (Bandung: 2015), h. 267

<sup>21</sup>Hendra Jaya, "Pengembangan Laboratorium Virtual Untuk Kegiatan Praktikum Dan Memfasilitasi Pendidikan Karakter Di SMK" (Universitas Negeri Makasar), h. 1



karena siswa dapat bereksperimen diluar sekolah, sehingga siswa memahami materi pembelajaran lebih maksimal.

Berdasarkan uraian mengenai pentingnya sikap ilmiah bagi siswa, didukung perkembangan teknologi yang sangat pesat, maka melatarbelakangi peneliti untuk menerapkan metode praktikum virtual untuk meningkatkan sikap ilmiah siswa pada materi sistem peredaran darah. Hasil penelitian ini, diharapkan dapat memberikan sumbangan pemikiran pemecahan masalah berkaitan dengan pembelajaran biologi dan salah satu alternatif dalam usaha perbaikan pendidikan di Indonesia.

Materi sistem peredaran darah khususnya sistem golongan darah untuk diteliti karena perlu adanya kegiatan praktikum. Dengan adanya praktikum virtual, pelaksanaan praktikum dapat menghemat biaya karena alat dan bahan yang digunakan untuk kegiatan praktikum tidak nyata karena mengingat alat dan bahan yang tidak tersedia, mencegah kecelakaan kerja saat pelaksanaan kegiatan praktikum karena praktikum hanya disimulasikan, dan praktikum dapat dilaksanakan dimana saja karena laboratorium virtual dapat dimasukkan kedalam laptop pribadi siswa sehingga dengan adanya praktikum virtual dapat meningkatkan sikap ilmiah siswa. Berkenaan dengan hal tersebut untuk mengatsi kendala-kendala tersebut yaitu dengan melakukan praktikum virtual. Praktikum virtual dapat dijadikan alternatif agar materi yang dipelajari lebih berkesan. Praktikum virtual merupakan praktikum dengan menggunakan simulasi, sehingga praktikum ini tidak memerlukan laboratorium nyata tetapi menggunakan simulasi komputer.

Berdasarkan uraian di atas untuk melihat pengaruh metode praktikum virtual terhadap peningkatan sikap ilmiah siswa, maka penulis berinisiatif mengadakan penelitian berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan dengan judul penelitian “Pengaruh Metode Praktikum Virtual Terhadap Peningkatan Sikap Ilmiah Siswa Kelas XI Pada Materi Sistem Peredaran Darah Di SMA Negeri 6 Bandar Lampung”.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan Latar Belakang Masalah diatas, masalah penelitian yang dapat diidentifikasi antara lain:

1. Sikap Ilmiah siswa masih dalam kategori cukup sehingga perlu ditingkatkan lagi.
2. Belum pernah dilaksanakannya metode praktikum virtual pada pembelajaran Biologi di SMA Negeri 6 Bandar Lampung.
3. Pembelajaran Biologi pada materi Sistem Peredaran Darah selama ini di SMA hanya dipelajari secara teoritis, kegiatan eksperimenpun jarang dilakukan pada materi ini sehingga aspek sikap ilmiah jarang muncul karena pembelajaran hanya berorientasi pemahaman teori.
4. Keterbatasan waktu, alat dan bahan dalam pembelajaran Biologi yang menjadi penghambat kegiatan praktikum di ruang laboratorium.

## **C. Pembatasan Masalah**

Dari permasalahan yang telah diidentifikasi diatas, maka peneliti membatasi ruang lingkup permasalahan pada penelitian ini, yaitu:

1. Metode pembelajaran yang digunakan adalah metode praktikum virtual dengan menggunakan media komputer. Kegiatan praktikum virtual disusun menggunakan program *Macromedia flash*.
2. Sikap ilmiah yang diukur dalam penelitian ini, berdasarkan pada *framework A. Carin*, yang meliputi indikator memiliki rasa ingin tahu, mengutamakan bukti, bekerja sama, bersifat skeptis, mau menerima perbedaan dan berpikir kritis. Indikator ini dipilih karena disesuaikan dengan perlakuan metode praktikum virtual yang dilakukan dalam penelitian.
3. Topik praktikum virtual yang dipilih dalam penelitian ini merujuk pada salah satu Kompetensi Dasar (KD) semester ganjil kela XI yang merujuk pada silabus dengan Kompetensi Dasar 3.2 Menjelaskan keterkaitan antara struktur, fungsi, dan proses serta kelainan yang dapat terjadi pada sistem peredaran darah.

#### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang, identifikasi, dan pembatasan masalah diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Apakah terdapat pengaruh metode praktikum virtual terhadap peningkatan sikap ilmiah siswa kelas XI di SMA Negeri 6 Bandar Lampung?
2. Apakah ada kontribusi metode praktikum virtual terhadap peningkatan sikap ilmiah siswa kelas XI di SMA Negeri 6 Bandar Lampung?



## **E. Tujuan dan Kegunaan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui pengaruh metode praktikum virtual terhadap peningkatan sikap ilmiah siswa kelas XI pada materi sistem peredaran darah manusia di SMA Negeri 6 Bandar Lampung.
2. Untuk mengetahui seberapa besar kontribusi metode praktikum virtual terhadap peningkatan sikap ilmiah siswa kelas XI pada materi sistem peredaran darah manusia di SMA Negeri 6 Bandar Lampung.

Adapun kegunaan dari penelitian ini antara lain:

### **1. Bagi Siswa**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan pemahaman terhadap mata pelajaran Biologi, dan sikap ilmiah siswa sebagai bagian dari karakter bangsa melalui metode praktikum virtual.

### **2. Bagi Guru**

- a. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi masukan bagi tenaga pengajar untuk lebih menekankan pembelajaran pada pelatihan sikap ilmiah siswa dan tidak hanya transfer pengetahuan kepada siswa.
- b. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadikan pengalaman langsung bagi guru dalam melaksanakan metode praktikum virtual dalam proses pembelajaran Biologi.

### **3. Bagi Sekolah**

Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai masukan informasi tentang metode praktikum virtual yang dianggap dapat membantu meningkatkan kualitas guru, dan kualitas proses pembelajaran yang nantinya akan berpengaruh pada mutu pendidikan di sekolah tersebut.

### **4. Bagi Peneliti Lain**

- a. Hasil penelitian ini dapat menjadi acuan dan memberikan informasi baru mengenai praktikum virtual dalam pembelajaran biologi, sehingga dapat dijadikan pengalaman sekaligus bekal saat melaksanakan profesi sebagai seorang guru dimasa yang akan datang.
- b. Hasil penelitian ini dapat dijadikan masukan dan bahan pertimbangan untuk penelitian yang sejenis pada konsep materi yang lain.

### **F. Ruang Lingkup Penelitian**

Adapun ruang lingkup penelitian ini adalah:

1. Objek dalam penelitian ini adalah pengaruh metode praktikum virtual terhadap peningkatan sikap ilmiah siswa kelas XI pada materi Sistem Peredaran Darah Manusia di SMA Negeri 6 Bandar Lampung.
2. Subjek penelitian ini adalah kelas XI Semester Ganjil di Tahun Ajaran 2016/2017
3. Penelitian ini bertempat di SMA Negeri 6 Bandar Lampung di Jl. Ki Agus Anang Nomor 35 Kecamatan Panjang, Kota Bandar Lampung, Provinsi Lampung.
4. Penelitian ini dilakukan bulan November 2016.

## BAB II

### KAJIAN PUSTAKA

#### A. Metode Praktikum Virtual

##### 1. Hakikat Pembelajaran IPA Biologi

Kegiatan belajar merupakan kegiatan yang paling pokok dalam proses pendidikan di sekolah. Pendidikan merupakan faktor ekstern bagi terjadinya belajar. Menurut Slameto belajar ialah suatu proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya.<sup>22</sup> Dalam Al-Qur'an Surat An-Nahl Ayat 90, terdapat perintah untuk belajar seperti yang diterangkan berikut ini:

إِنَّ اللَّهَ يَأْمُرُ بِالْعَدْلِ وَالْإِحْسَانِ وَإِيتَاءِ ذِي الْقُرْبَىٰ وَيَنْهَىٰ عَنِ الْفَحْشَاءِ  
وَالْمُنْكَرِ وَالْبَغْيِ يَعِظُكُمْ لَعَلَّكُمْ تَذَكَّرُونَ

Artinya: Sesungguhnya Allah menyuruh kamu berlaku adil dan berbuat kebijakan, memberi kepada kamu kerabat, dan Allah melarang dari perbuatan keji,

---

<sup>22</sup> Slameto, *Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2013) h

kemungkaran dan permusuhan. Dia memberi pengajaran kepadamu agar kamu dapat mengambil pelajaran (Q.S An-Nahl 16:90).<sup>23</sup>

Al-Quran Surat An-Nahl ayat 90 menerangkan agar kita dapat belajar dari apa yang telah Allah ciptakan dan menjadikan Al-Qur'an sebagai salah satu sumber belajar. Belajar menurut Gagne adalah kegiatan yang kompleks. Hasil belajar berupa kapabilitas. Setelah belajar orang memiliki keterampilan, pengetahuan, sikap dan nilai.<sup>24</sup>

Sedangkan pengertian belajar menurut James W. Vander Zanden bahwa adalah perubahan tingkah laku yang relatif permanen atau perubahan kemampuan sebagai hasil dari pengalaman. Sebuah proses yang didapatkan dari penambahan yang relatif stabil yang terjadi pada tingkah laku individu yang berinteraksi dengan lingkungan.<sup>25</sup> Sementara itu, Dimiyati dan Mudjiono mengatakan bahwa belajar merupakan proses internal yang kompleks dan yang terlibat dalam proses internal adalah seluruh mental yang meliputi ranah-ranah kognitif, afektif dan psikomotorik.<sup>26</sup>

Belajar merupakan sebuah proses yang kompleks yang terjadi pada semua orang dan berlangsung seumur hidup, sejak masih bayi (bahkan dalam kandungan) hingga liang lahat. Salah satu pertanda bahwa seseorang telah belajar sesuatu adalah adanya perubahan tingkah lakudalam dirinya. Perubahan tingkah laku

---

<sup>23</sup> Al-Hikmah, *Al-Qur'an dan Terjemahan*, (Bandung: Diponegoro, 2010) h 277

<sup>24</sup> Dimiyati dan Mudjiono, *Belajar dan Pembelajaran*, (Jakarta : Rineka Cipta, 2015) h 10

<sup>25</sup> Ramayulis, *Ilmu Pendidikan Islam*, (Jakarta : Kalam Mulia, 2002) h 336

<sup>26</sup> Dimiyati dan Mudjiono, *Op. Cit*, h. 18



tersebut menyangkut perubahan yang bersifat pengetahuan (kognitif) dan keterampilan (psikomotor) maupun yang menyangkut nilai dan sikap (afektif).<sup>27</sup>

Berdasarkan pengertian-pengertian di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa belajar pada hakikatnya merupakan suatu usaha dan suatu proses perubahan tingkah laku yang terjadi pada diri individu sebagai hasil pengalaman atau hasil interaksinya dengan lingkungannya.

Belajar merupakan suatu kegiatan yang didapatkan karena adanya pembelajaran. Pada hakikatnya, pembelajaran adalah seperangkat tindakan yang dirancang untuk mendukung proses belajar siswa, dengan memperhitungkan kejadian-kejadian ekstrim merupakan proses komunikasi antara guru dan siswa. Komunikasi pada proses pembelajaran adalah siswa, sedangkan komunikatornya adalah guru dan siswa. Jika siswa menjadi komunikator terhadap siswa lainnya dan guru sebagai fasilitator, akan terjadi proses interaksi dengan kadar pembelajaran yang tinggi. Seorang guru harus menyadari bahwa proses komunikasi tidak dapat berjalan dengan lancar, bahkan proses komunikasi dapat menimbulkan kebingungan, salah pengertian, bahkan salah konsep. Kesalahan komunikasi bagi seorang guru akan dirasakan oleh siswanya sebagai penghambat pembelajaran.<sup>28</sup>

Pada dasarnya, semua siswa memiliki gagasan atau pengetahuan awal yang sudah terbangun dalam wujud semata. Dari pengetahuan awal dan pengalaman

---

<sup>27</sup>Eveline Siregar dan Hartini Nara, *Teori Belajar dan Pembelajaran*, (Bogor: Ghalia Indonesia, 2014), h. 3

<sup>28</sup>Hamdani, *Strategi Belajar Mengajar* (Bandung: Pustaka Setia, 2011), h.27.

yang ada, siswa menggunakan informasi yang berasal dari lingkungannya dalam rangka mengonstruksi interpretasi pribadi serta makna-maknanya. Makna dibangun ketika guru memberikan permasalahan yang relevan dengan pengetahuan dan pengalaman yang sudah ada sebelumnya, memberi kesempatan kepada siswa menemukan dan menerapkan idenya sendiri. Untuk membangun makna tersebut, proses belajar mengajar berpusat pada siswa.

Pembelajaran IPA adalah interaksi antara komponen-komponen pembelajaran dalam bentuk proses pembelajaran untuk mencapai tujuan yang berbentuk kompetensi yang telah ditetapkan. Proses pembelajaran IPA harus memperhatikan karakteristik IPA sebagai proses dan IPA sebagai produk. IPA sebagai *integrative science* atau IPA telah diberikan di SD/MI, SMP/MTs, dan SMA/MA sebagai mata pelajaran IPA.<sup>29</sup>

Biologi merupakan bagian dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang mempelajari tentang makhluk hidup dan lingkungannya. Perolehan materi dalam pembelajaran biologi lebih menekankan pada pengalaman belajar secara langsung sesuai dengan karakteristik pembelajaran sains. Belajar biologi bukan hanya penguasaan kumpulan berupa fakta dan konsep-konsep tetapi juga merupakan suatu proses penemuan yang dapat diperoleh melalui pengujian, diskusi, penggalan informasi mandiri sehingga siswa harus memiliki motivasi dan stimulus yang tepat agar mampu mencari tahu dan memahami alam dengan baik.

---

<sup>29</sup> Asih Widi dan Eka Sulistyowati, *Metodologi Pembelajaran* (Jakarta: Bumi Aksara, 2014), h. 26.

Hakikat IPA adalah ilmu pengetahuan yang mempelajari gejala-gejala melalui serangkaian proses yang dikenal dengan proses ilmiah yang dibangun atas dasar sikap ilmiah dan hasilnya terwujud sebagai produk ilmiah yang tersusun atas tiga komponen terpenting berupa konsep, prinsip, dan teori yang berlaku secara universal.<sup>30</sup>

Berdasarkan uraian tersebut, bahwa hakikat IPA merupakan serangkaian dari gejala alam yang dapat diamati secara langsung. Pada pembelajaran IPA terdapat prinsip dan teori yang dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Sains atau ilmu pengetahuan alam (IPA) pada dasarnya mencari hubungan kausal antara gejala-gejala alam yang diamati. Oleh karena itu, proses pembelajaran sains seharusnya mengembangkan kemampuan bernalar dan berpikir sistematis selain kemampuan deklaratif yang selama ini dikembangkan. Salah satu inovasi sebagai salah satu usaha adalah mencari metode pembelajaran sains yang memiliki kontribusi terhadap peningkatan mutu pendidikan sains.

## **2. Praktikum Virtual**

Dalam pembelajaran IPA kegiatan laboratorium (praktikum) merupakan bagian integral dari kegiatan belajar mengajar, khususnya Biologi. Hal ini menunjukkan betapa pentingnya peranan kegiatan laboratorium untuk mencapai tujuan pendidikan IPA.<sup>31</sup> Dengan kata lain, adapun pentingnya di dalam kegiatan praktikum IPA yaitu membangkitkan motivasi belajar IPA, mengembangkan

---

<sup>30</sup> Trianto, *Model Pembelajaran Terpadu* (Jakarta: Bumi Aksara, 2012), h.141.

<sup>31</sup> Nuryani Y. Rustaman, *Strategi Belajar Mengajar Biologi*, (Bandung: UPI, 2003), h. 160

keterampilan dasar melakukan eksperimen, wahana belajar pendekatan ilmiah, dan praktikum bisa menjadi penunjang materi pelajaran.

Kegiatan praktikum yang bisa dilatihkan kepada siswa terdiri dari beberapa macam berdasarkan tujuannya. Woolnough mengemukakan bentuk praktikum bisa berupa latihan, investigasi (penyelidikan), atau bersifat pengalaman yang disesuaikan dengan aspek tujuan dari kegiatan praktikum yang diinginkan.<sup>32</sup>

Berikut ini adalah macam-macam kegiatan praktikum yang dimaksud:

a. Praktikum latihan

Praktikum ini untuk mendukung aspek tujuan mengembangkan keterampilan dasar. Keterampilan dikembangkan melalui latihan-latihan menggunakan alat, mengobservasi, mengukur, dan kegiatan lainnya. Kegiatan praktikum yang bersifat latihan misalnya menggunakan kaca pembesar, mengamati, menggambar dan mengklasifikasikan hewan dan tumbuhan, memanaskan cairan dalam tabung reaksi, menggunakan peralatan secara akurat (neraca, mikroskop, biuret), merakit dengan benar (misalnya mengontrol eksperimen pertumbuhan tanaman), dan sebagainya.

b. Praktikum bersifat investigasi (penyelidikan)

Praktikum ini digunakan untuk aspek tujuan memecahkan masalah. Kemampuan siswa dikembangkan seperti seorang *scientist*. Siswa harus mengidentifikasi masalah nyata yang dirasakannya, merumuskan masalah secara operasional, merancang cara terbaik untuk memecahkan masalahnya, dan

---

<sup>32</sup> Nuryani Y. Rustaman, *Ibid*, h. 162



mengimplementasikannya dalam kegiatan laboratorium serta menganalisis dan mengevaluasi hasilnya. Siswa diberi pengalaman untuk berpikir di luar “kotak” dan merekayasa suatu proses yang diperlukan dalam proses penyelidikan. Kegiatan praktikum investigasi ini misalnya berapa lama waktu imbibisi yang paling baik untuk pertumbuhan kecambah, membandingkan kadar alkohol hasil fermentasi berbagai sari buah, mencari hubungan kekerabatan antar beberapa jenis tumbuhan, mempelajari persebaran dan habitat hewan-hewan kecil di sekitar sekolah, dan sebagainya.

c. Praktikum bersifat memberi pengalaman (verifikasi)

Praktikum ini digunakan untuk aspek tujuan peningkatan pemahaman materi pelajaran. Tujuan tersebut akan tercapai apabila siswa diberi pengalaman untuk mengindra fenomena alam dengan segenap inderanya (peraba, penglihat, pembau, pengecap, dan pendengar). Apabila kegiatan praktikum berformat penemuan (*discovery*), fakta-fakta yang diamati menjadi landasan pembentukan konsep atau prinsip dalam pikirannya. Apabila kegiatan praktikum bersifat verifikasi, fakta-fakta yang diamati menjadi bukti konkret kebenaran konsep atau prinsip yang dipelajarinya, sehingga pemahaman siswa bisa lebih mendalam.

Berdasarkan bentuk macam-macam kegiatan praktikum yang ada, dapat ditegaskan bahwa kegiatan praktikum sangat melibatkan peran aktif siswa sedangkan guru hanya sebagai fasilitator pembelajaran. Siswa tidak hanya sekedar menerima tetapi juga mencoba, melatih, mengembangkan dan menemukan. Maka melalui pengalaman nyatalah seseorang belajar.

Seiring perkembangan IPTEK yang semakin pesat disegala bidang, profesionalisme tidak cukup hanya dengan membelajarkan siswa tetapi juga harus mampu mengelola informasi dan memfasilitasi kegiatan belajar siswa. Perkembangan Iptek tidak hanya berkaitan dengan keprofesionalan seorang guru tetapi lebih menekankan pada kemajuan teknologi dalam pembelajaran.

Ilmu pengetahuan dan teknologi, saat ini kegiatan praktikum riil dapat dibantu atau digantikan dengan praktikum virtual. Menurut Imran Laboratorium virtual adalah serangkaian alat-alat laboratorium yang berbentuk perangkat lunak (*software*) komputer berbasis multimedia interaktif, yang dioperasikan dengan komputer dan dapat mensimulasikan kegiatan di laboratorium seakan-akan pengguna berada pada laboratorium sebenarnya<sup>33</sup>.

Menurut Asih Widi dan Eka Sulistyowati *Virtual Laboratory* merupakan proses pembelajaran yang menggunakan simulasi komputer. Simulasi komputer dalam pembelajaran IPA merupakan simulasi eksperimen-eksperimen IPA yang dapat diakses peserta didik dengan bantuan jaringan internet<sup>34</sup>. Selain itu, Sulistia L mendefinisikan laboratorium virtual merupakan media yang digunakan untuk membantu memahami suatu pokok bahasan dan dapat menjadi solusi keterbatasan atau ketiadaan perangkat laboratorium<sup>35</sup>. Babateen mendefinisikan praktikum

---

<sup>33</sup> Imran, 2012, disampaikan di *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi 2015, yang diselenggarakan oleh Prodi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Muhammadiyah Malang*.

<sup>34</sup> Asih Widi dan Eka Sulistyowati, *Metodologi Pembelajaran* (Jakarta: Bumi Aksara, 2014), h. 153

<sup>35</sup> Sulistia L. 2014. *Pengaruh Penerapan Laboratorium Virtual Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Konsep Sistem Peredaran Darah*. Skripsi. Fakultas Ilmu Tarbiyah Dan Keguruan Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta, h. 31

virtual sebagai eksperimen laboratorium yang tidak menggunakan laboratorium nyata.<sup>36</sup>

Sesuai dengan beberapa definisi tersebut, praktikum virtual dapat dimaknai sebagai belajar virtual dan belajar dengan lingkungan yang menyerupai laboratorium riil dengan memberikan siswa alat, bahan, dan perangkat laboratorium pada komputer untuk melakukan eksperimen secara individu atau dalam kelompok di mana saja dan kapan saja. Perangkat percobaan ini disimpan pada CD atau di situs web.

### **3. Kelebihan dan Kelemahan Praktikum Virtual**

Adapun kelebihan metode praktikum virtual<sup>37</sup> :

- a. Ekonomis bahan dan alat praktikum
- b. Praktis digunakan siswa baik dalam proses pembelajaran di kelas maupun belajar mandiri
- c. Meningkatkan pemahaman karena dapat diulang jika belum faham
- d. Efektif waktu dalam melaksanakan eksperimen
- e. Aman dilaksanakan karena Kesehatan Keselamatan Kerja (K3) minimal.

Kekurangan penggunaan metode ini dalam proses pembelajaran IPA adalah peserta didik tidak dapat mengenal alat dan bahan yang digunakan, metode ini

---

<sup>36</sup>Huda Mohammad Babateen , “*The role of Virtual Laboratories in Science Education*” (Singapore. 2011), h. 4

<sup>37</sup> Asih Widi dan Eka Sulistyowati, *Metodologi Pembelajaran* (Jakarta: Bumi Aksara, 2014), h. 153

kurang memberikan pengalaman nyata pada peserta didik dan tidak semua komputer dapat digunakan.

#### 4. Langkah-Langkah Praktikum Virtual

Langkah-langkah praktikum virtual sebagai berikut:

1. Bagian awal, klik ikon “mulai”.



**Gambar 1.**  
**Gambar bagian awal**

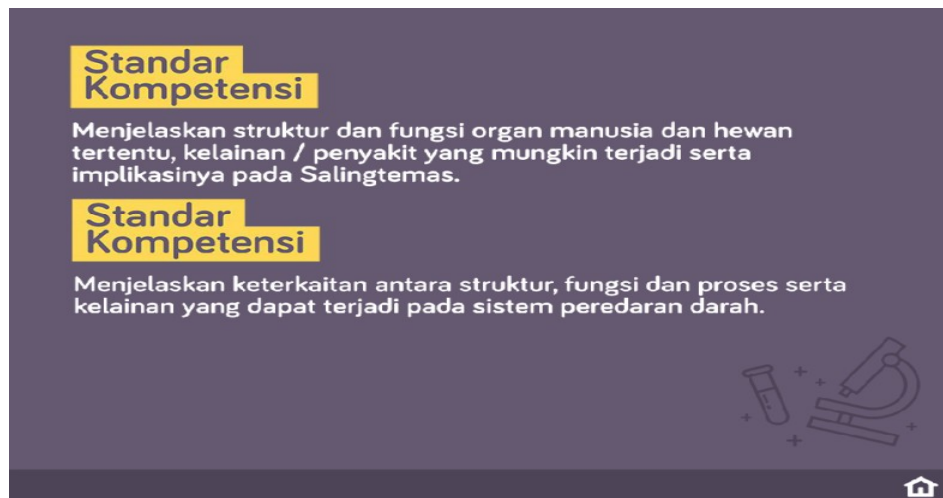
2. Setelah klik ikon “mulai” selanjutnya akan muncul tampilan menu.



**Gambar 2.**  
**Gambar Menu**



3. Setelah klik ikon “SK, KD” akan muncul tampilan dibawah ini.



**Gambar 3.**  
**Standar kompetensi dan Kompetensi dasar**

4. Klik ikon “materi” akan muncul menu dibawah ini



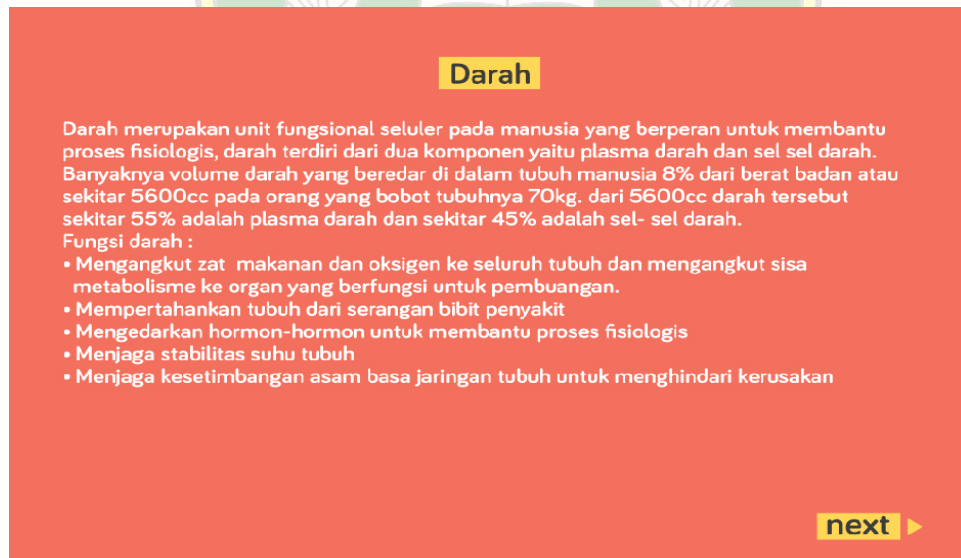
**Gambar 4.**  
**Sub materi**

5. Klik ikon “Jantung” akan muncul uraian materi tentang jantung



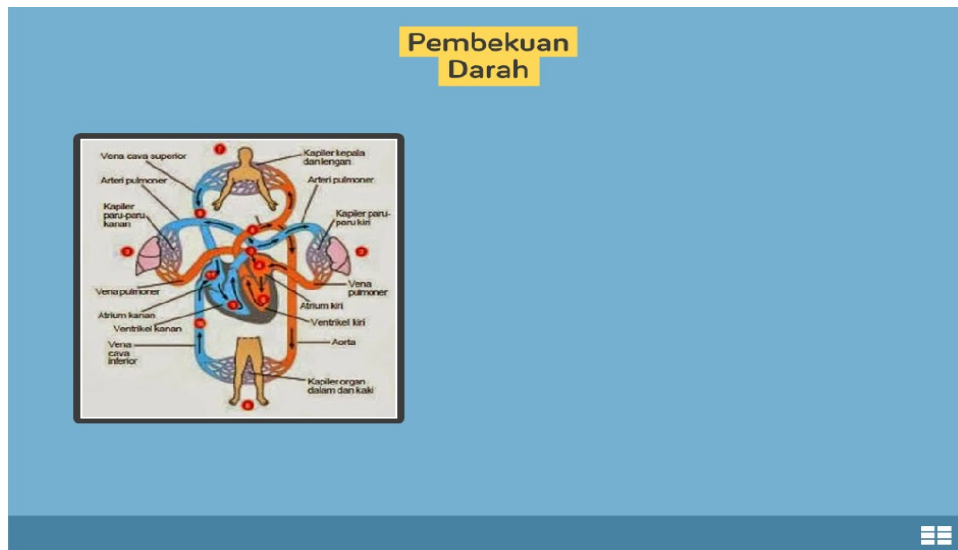
**Gambar 5.**  
**Materi Jantung Manusia**

6. Klik ikon “Darah” akan muncul uraian materi darah



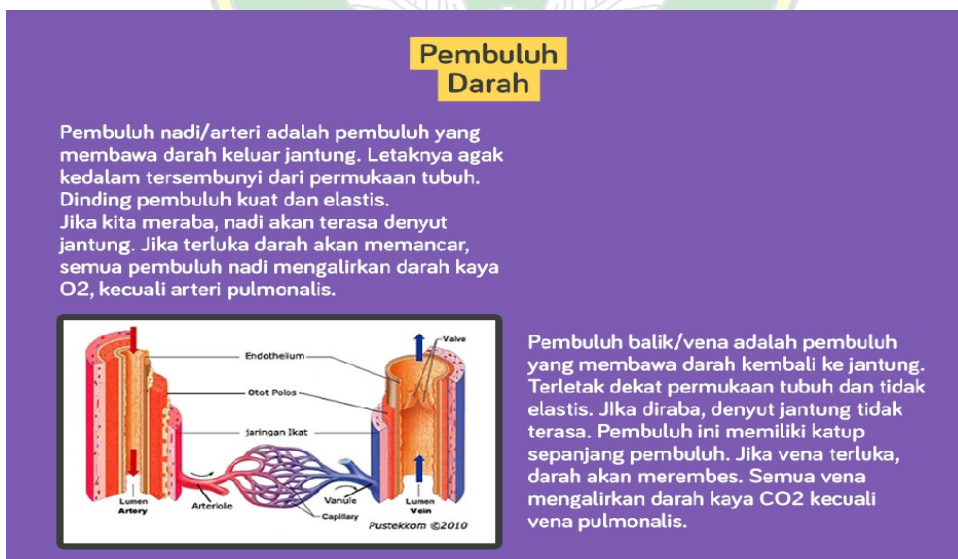
**Gambar 6.**  
**Materi Darah**

7. Klik ikon “Lintasan peredaran darah” akan muncul tampilan dibawah ini disertai dengan video mekanisme peredaran darah.



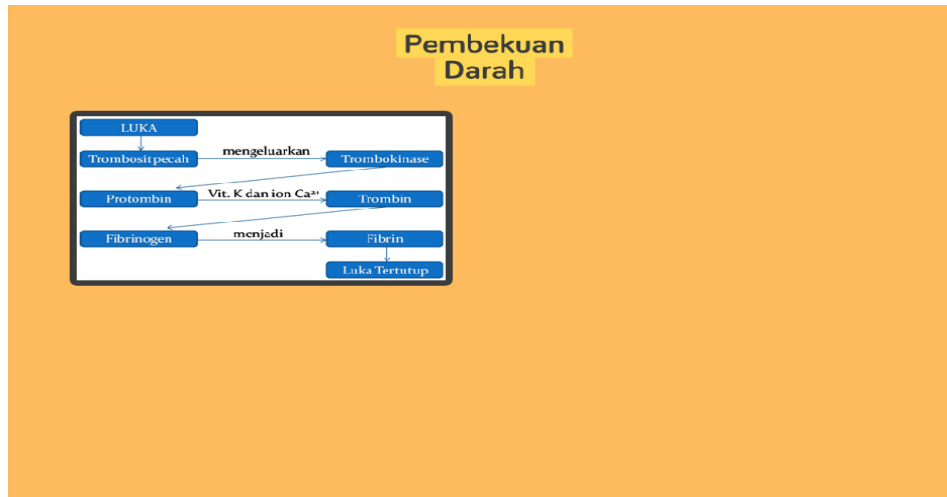
**Gambar 7.**  
**Lintasan Peredaran Darah**

8. Klik ikon “Pembuluh darah” akan muncul uraian materi pembuluh darah



**Gambar 8.**  
**Materi Pembuluh Darah**

9. Klik ikon “Pembekuan darah” akan muncul tampilan menu dibawah ini disertai video mekanisme proses pembekuan darah



**Gambar 9.**  
**Pembekuan Darah**

10. Klik ikon “gangguan dan penyakit” akan muncul uraian materi tentang gangguan dan penyakit pada sistem peredaran darah

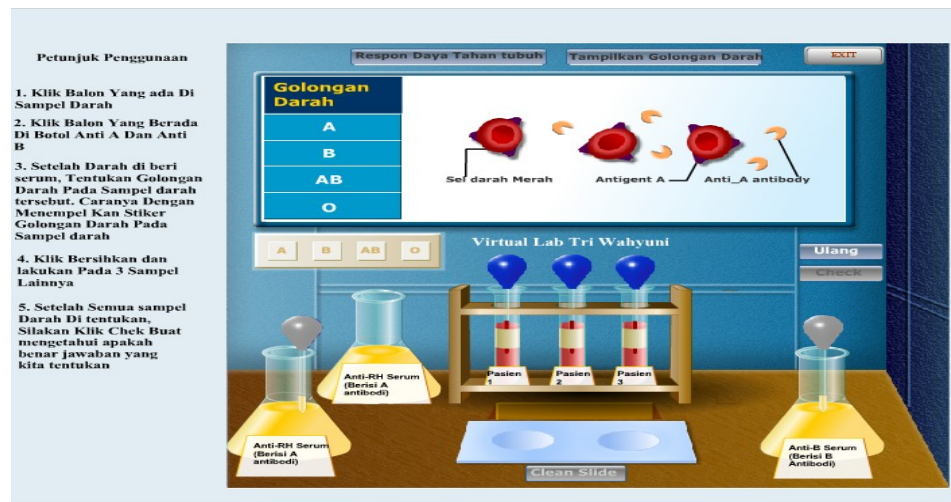
**Gangguan dan Penyakit**

- > Anemia : dikarenakan kurangnya kadar Hb atau kirangnya jumlah eritrosit yang dihasilkan
- > Varises : pelebaran pembuluh darah di betis
- > Hemoroid (ambeien) : Pelebaran pembuluh darah disekitar anus
- > Hemotika : Kelainan darah sukar membeku karena faktor hereditas
- > Leukimia : Bertambahnya leukosit secara tak terkendali
- > Penyakit kuning pada bayi (Eritroblastosis fetalis)
- > Penyakit jantung koroner : Penyempitan arteri koronaria yang mengangkut O<sub>2</sub> ke jantung
- > Talasemia: Anemia akibat kerusakan gen pembentuk Hb yang sifatnya menurun

**Gambar 10.**  
**Gangguan dan Penyakit**

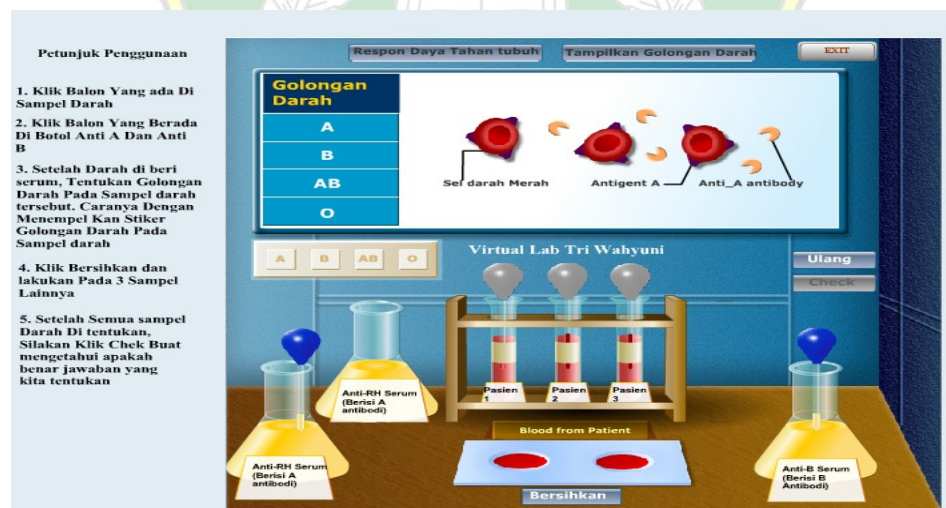


11. Klik ikon “Praktikum” akan muncul tampilan menu dibawah ini



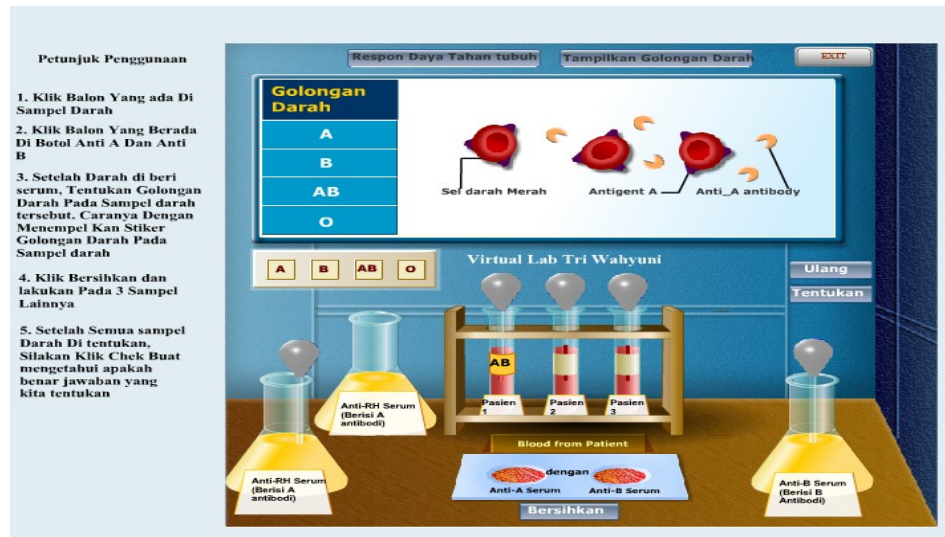
**Gambar 11.**  
**Praktikum Golongan darah**

12. Setelah sampel darah ditetaskan



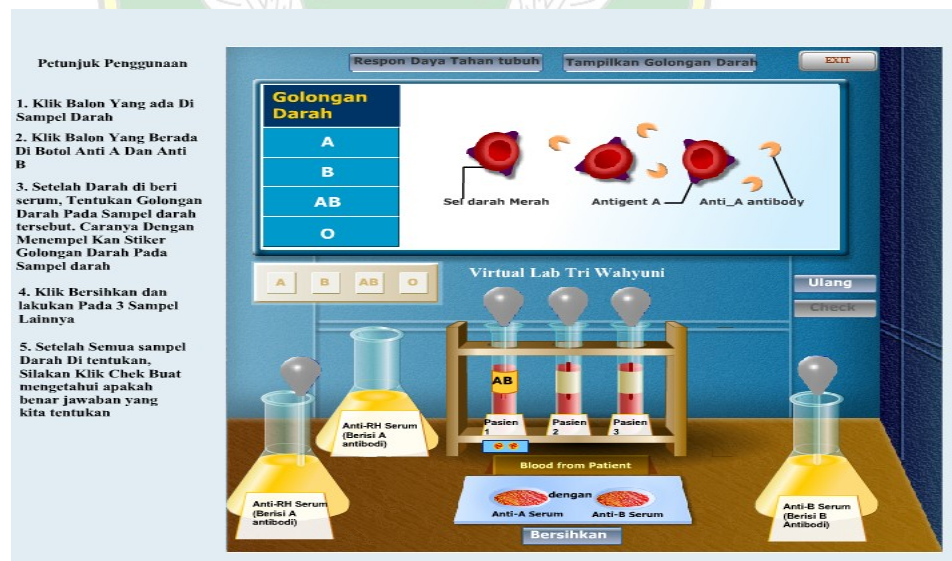
**Gambar 12.**  
**Praktikum Golongan darah**

13. Setelah ditetaskan anti serum kemudian siswa memberi label pada pasien dengan cara men drag tipe golongan darah (A/B/AB/O))



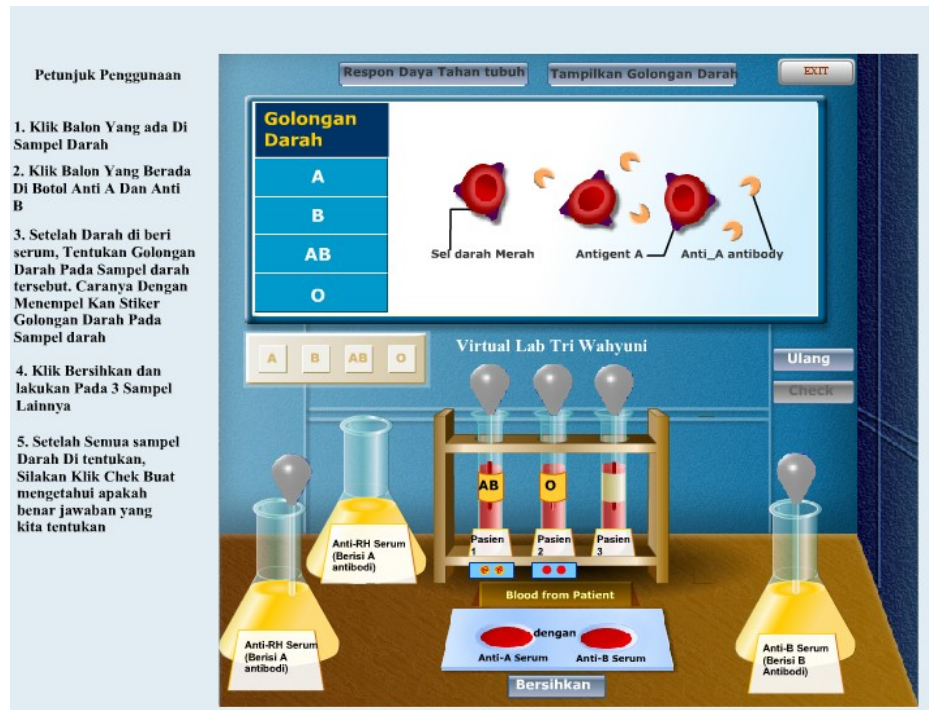
**Gambar 13.**  
**Praktikum Golongan darah**

14. kemudian klik check, jika jawaban siswa benar akan muncul sampel golongan darah dibawah tabung pasien, jika salah tidak akan muncul



**Gambar 14.**  
**Praktikum Golongan darah**

15. percobaan seterusnya dilanjutkan pada sampel darah pasien selanjutnya



**Gambar 15.**  
**Praktikum Golongan darah**

## B. Sikap Ilmiah

Sikap adalah sebagai kecenderungan untuk bertindak berkenaan dengan objek tertentu.<sup>38</sup> Untuk menanamkan, memupuk dan membina sikap dan moral siswa maka sikap siswa perlu ditumbuhkembangkan sejak dini ke arah hal-hal yang bersikap positif dalam kehidupan manusia dengan menjunjung tinggi sistem dan moral yang

<sup>38</sup> Djaali, *Psikologi Pendidikan*, ( Jakarta: Bumi Aksara, 2012), h. 114

berlaku dalam masyarakat dan agama untuk dikaitkan dan dianalogikan dengan kandungan nilai dan moral dalam bahan ajar yang diambil dari fenomena alam.<sup>39</sup>

Berdasarkan pendapat diatas dapat disimpulkan bahwa sikap merupakan suatu respon atau tindakan yang timbul dari keyakinan diri mengenai suatu objek atau situasi yang dihadapi oleh orang tersebut. Sikap merupakan konstelasi komponen-komponen kognitif, afektif dan konaktif yang saling berinteraksi dalam memahami, merasakan, dan berperilaku terhadap suatu objek. Untuk mengetahui sikap suatu objek maka perlu dilihat diri reaksi orang tersebut dalam tiga komponen yaitu kognitif, afektif dan konaktif.

Menurut LaPierre, sikap adalah suatu pola perilaku, tendensi atau kesiapan antisipatif, predisposisi untuk menyesuaikan diri dalam situasi sosial, atau secara sederhana, sikap adalah respon terhadap stimuli sosial yang telah terkondisikan.<sup>40</sup> Secara lebih terperinci, Rahmat menyimpulkan beberapa pendapat ahli dan menetapkan lima ciri yang menjadi karakteristik sikap seseorang:<sup>41</sup>

1. Sikap adalah kecenderungan bertindak, berpresepsi, berpikir, dan merasa dalam menghadapi obyek, ide, situasi atau nilai.
2. Sikap mempunyai daya pendorong.
3. Sikap relatif lebih menetap.
4. Sikap mengandung aspek evaluatif.

---

<sup>39</sup>Herminawati, *"Pembelajaran Biologi Bermuatan Nilai Pada Konsep ekosistem Untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Sikap Siswa"*(Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, 2012), h. 17.

<sup>40</sup> Saifuddin Azwar, *Sikap Manusia, Teori dan Pengukurannya Edisi 2*, (Jakarta: Pustaka Belajar, 2013), h. 5

<sup>41</sup>Wayan Sunartana, *Evaluasi Pendidikan*, (Surabaya: Usaha Nasional, 2001), h. 275



5. Sikap timbul melalui pengalaman, tidak dibawa sejak lahir, sehingga sikap dapat diperteguh atau diubah melalui proses belajar.

Berdasarkan pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa sikap mempunyai karakteristik yang berbeda-beda. Al-Qur'an surat Al-Qalam ayat 3-4 bahwa Allah SWT berfirman:

وَإِنَّ لَكَ لَأَجْرًا غَيْرَ مَمْنُونٍ ﴿٣﴾ وَإِنَّكَ لَعَلَىٰ خُلُقٍ عَظِيمٍ ﴿٤﴾

Artinya: Dan sesungguhnya engkau tetap beroleh pahala yang amat besar, yang tidak putus-putus, (sebagai balasan bagi menjalankan ajaran Islam). Dan bahwa sesungguhnya engkau mempunyai akhlak yang amat mulia.<sup>42</sup>

Al-Qur'an surat Al-Qalam ayat 3-4 menjelaskan tentang akhlak mulia (perilaku) terpuji. Kita sebagai umatnya seharusnya dapat mengambil pelajaran untuk bersikap baik terhadap orang lain. Seperti halnya pada dunia pendidikan, guru yang menjadi tauladan dan membentuk sikap terpuji bagi siswa.

“Menurut Athur A Carin sikap ilmiah adalah *scientific attitude is apostive or negative sentiment or mental state, that is learned and organized through experience on the affective and conative responses of an individual toward some other individual, object, or event*. Artinya sikap ilmiah adalah keadaan mental positif atau negatif yang dipelajari dan disusun melalui tanggapan afektif dari seseorang terhadap orang lain, benda atau terhadap kejadian”.<sup>43</sup>

---

<sup>42</sup> Al-Hikmah, *Al-Qur'an dan Terjemahan*, (Bandung: Diponegoro, 2010) h 564

<sup>43</sup> Arthur A Carin, *Building a Foundation For Scientific and Tecnological Literacy*, (Colombus: Merril Publishing Company, 1997), h. 14-17

Adapun beberapa indikator sikap ilmiah yang diadaptasi dan dikembangkan dari *Framework* Arthur A. Carin antara lain:<sup>44</sup>

1. Ingin Tahu

Ingin tahu adalah sikap yang selalu berupaya untuk mengetahui lebih mendalam dan meluas dari apa yang dipelajarinya, dilihat, dan didengarnya.

2. Mengutamakan Bukti

Merupakan sikap atau tindakan yang menyimpulkan permasalahan berdasarkan bukti dan fakta yang ada di lapangan.

3. Bekerja sama

Bekerja sama adalah sikap yang selalu berupaya membantu dan meringankan beban atau masalah yang ada secara bersama dengan anggota yang lainnya.

4. Skeptis (Tidak Mudah Percaya)

Skeptis merupakan sikap tidak percaya apapun terhadap suatu hal secara langsung sebelum ada fakta yang membuktikannya.

5. Mau Menerima Perbedaan

Menerima perbedaan adalah sikap saling menghargai perbedaan yang ada.

6. Berpikir Kritis

Merupakan pola berpikir dengan melakukan sesuatu secara kenyataan atau logis untuk menghasilkan cara atau hasil baru dari bukti-bukti yang dimiliki.

Dari beberapa indikator sikap ilmiah tersebut, peneliti akan melakukan penelitian yang merujuk pada *Faramework* Arthur A. Carin yaitu memiliki rasa ingin

---

<sup>44</sup> Arthur A Carin, *Ibid*, h. 14-17

tahu, mengutamakan bukti, bekerja sama, skeptis, berpikir kritis dan menerima perbedaan, karena sikap ini sesuai dengan metode pembelajaran yang peneliti gunakan yaitu praktikum virtual yang mengutamakan kerja sama dan pemikiran yang terbuka dalam memecahkan permasalahan.

### C. Kajian Materi Sistem Peredaran Darah Sebagai Wadah Penelitian

Kajian materi yang akan diteliti dalam penelitian ini adalah pada materi Sistem Peredaran Darah. Pada kurikulum KTSP 2006 materi Sistem Peredaran Darah ini tinjauan kurikulumnya adalah sebagai berikut:

**Tabel 2.**  
**Kajian Kurikulum Materi Sistem Peredaran Darah**

SK	KD	Indikator	Materi
Menjelaskan struktur dan fungsi organ manusia dan hewan tertentu, kelainan/penyakit yang mungkin terjadi serta implikasinya pada salingtemas.	Menjelaskan keterkaitan antara struktur, fungsi, dan proses serta kelainan yang dapat terjadi pada sistem peredaran darah.	Menjelaskan antara komponen darah dan fungsinya serta golongan darah. Membuat skema pembekuan darah. Menjelaskan hubungan bagian-bagian jantung dan fungsinya. Menggambarkan lintasan peredaran darah pada manusia. Mendeskripsikan gangguan/penyakit yang terjadi pada sistem peredaran darah manusia.	Struktur jantung Pembuluh darah Darah dan golongan darah Sistem peredaran darah Gangguan/penyakit yang terjadi pada sistem peredaran darah

Sumber: Silabus Pembelajaran IPA SMA Negeri 6 Bandar Lampung Tahun Pelajaran 2015/2016

Sesuai Standar Kompetensi pada Tabel 2, siswa dituntut untuk sampai pada tahap mampu memahami, artinya bahwa pengembangan sikap ilmiah berpotensi dilakukan pada Standar Kompetensi (SK) ini. pembelajaran Kompetensi Dasar (KD)

3.2 “Menjelaskan keterkaitan antara struktur, fungsi, dan proses serta kelainan yang dapat terjadi pada sistem peredaran darah”, terdiri atas beberapa sub konsep antara lain struktur jantung, pembuluh darah, darah dan golongan darah, sistem peredaran darah, dan gangguan/penyakit yang terjadi pada sistem peredaran darah. Konsep Sistem Peredaran Darah yang harus dicapai siswa adalah golongan darah. Kajian materi Sistem Peredaran Darah akan dijelaskan dalam Tabel 3 dibawah ini.

**Tabel 3.**  
**Uraian Materi Sistem Peredaran Darah<sup>45</sup>**

Uraian Materi	Keterangan
A. Struktur Jantung	<div data-bbox="516 892 1247 1396" data-label="Image"> </div> <p style="text-align: center;"><b>Gambar 16.</b> <b>Struktur Jantung</b> (Sumber : <a href="http://biomedisiana.com/wp-content/uploads/2015/03/Struktur-Jantung.jpg">http://biomedisiana.com/wp-content/uploads/2015/03/Struktur-Jantung.jpg</a>)</p> <p>Jantung manusia terletak di belakang sternum (lunas dada), berukuran kira-kira sekepalan tangan dan sebagian besar terdiri atas otot jantung. Kedua atrium memiliki dinding-dinding yang relative tipis dan berperan sebagai ruang-ruang pengumpul darah yang kembali ke jantung. Ventrikel memiliki dinding-dinding yang tebal dan berkontraksi jauh lebih kuat daripada atrium-atrium, terutama ventrikel kiri yang memompa darah ke seluruh organ-organ tubuh melalui sirkuit sistemik. Walaupun demikian ventrikel kanan dan kiri memompa darah dengan jumlah yang sama.</p>

<sup>45</sup> Neil A. Campbell. *Biologi Edisi Kedelapan Jilid 3*, (Jakarta:Erlangga, 2008) h, 61-62.

Uraian Materi	Keterangan
<p><b>B. Pembuluh Darah</b></p>	<p>Jantung berkontraksi dan berelaksasi dalam suatu system ritmis. Ketika kontraksi, jantung memompa darah. Ketika berelaksasi ruang-ruang jantung terisi dengan darah. Satu rangkaian pemompaan dan pengisian jantung yang lengkap disebut siklus jantung. Fase kontraksi dari siklus ini disebut sistol, sedangkan fase relaksasi disebut diastole. Volume darah yang dipompa oleh setiap ventrikel per menit disebut keluaran jantung. Ada dua faktor yang menentukan keluaran jantung: laju kontraksi, atau laju detak jantung, jumlah detak jantung per menit dan volume darah terpompa, volume darah yang dipompa oleh ventrikel dalam satu kontraksi. Volume darah terpompa rata-rata pada manusia adalah sekitar 70 mL. mengalikan volume darah teerpompa ini dengan laju detak jantung saat istirahat, yaitu 72 detak per menit, menghasilkan keluaran jantung sebesar 5 L/menit, kira-kira setara dengan volume total darah pada tubuh manusia. Selam aktivitas berat, keluaranjantung meningkat hingga lima kali lipat.</p> <p>Empat katup di dalam jantung mencegah aliran kembali darah agar darah dapat bergerak pada arah yang benar. Terbuat dari kelepak-kelepak jaringan ikat, katup-katup tersebut membuka ketika terdorong dari satu sisi dan menutup menutup ketika terdorong dari sisi yang lain. Katup atrioventrikular (AV) terletak diantara setiap atrium dan ventrikel. Katup AV ditambatkan oleh serat-serat kokoh yang mencegah katup tersebut terbalik. Tekanan yang dihasilkan oleh kontraksi ventrikel yang kuat menutup katup AV, menjaga agar darah tidak mengalir kembali kedalam atrium. Katup semilunar terletak di kedua jalan keluar jantung: tempat aorta meninggalkan ventrikel kiri dan tempat arteri pulmoner meninggalkan ventrikel kanan. Katup-katup ini terdorong hingga terbuka oleh tekanan yang dihasilkan selama kontraksi ventrikel-ventrikel. Ketika ventrikel-ventrikel tersebut berelaksasi, tekanan yang terkumpul di dalam aorta menutup katup-katup semilunar dan mencegah aliran kembali yang besar.</p>
	<p>Darah kita berada di dalam pembuluh darah. Berdasarkan fungsinya, pembuluh darah dibedakan atas pembuluh nadi atau arteri dan pembuluh balik atau vena. Penghubung antrara arteri dan vena adalah pembuluh kapiler.</p>



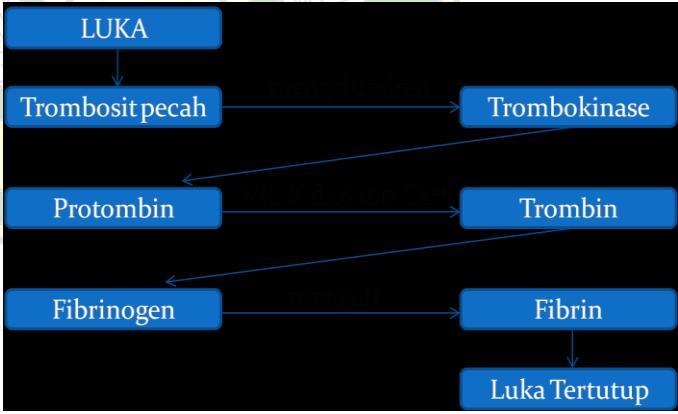
Uraian Materi	Keterangan
	<div data-bbox="646 373 1356 751" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="906 762 1117 819"><b>Gambar 17.</b> <b>Pembuluh Darah</b></p> <p data-bbox="946 825 1052 846">(Sumber :</p> <p data-bbox="662 852 1393 909"><a href="https://belajar.kemdikbud.go.id/file_storage/modul_online/MO_46/Image/hal14.JPG">https://belajar.kemdikbud.go.id/file_storage/modul_online/MO_46/Image/hal14.JPG</a>)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li data-bbox="597 945 1409 1434"> <p><b>1. Pembuluh nadi atau arteri</b></p> <p>Pembuluh nadi adalah pembuluh yang membawa darah keluar dari jantung. Umumnya pembuluh nadi mengalirkan darah yang mengandung banyak oksigen. Letak pembuluh nadi agak kedalam tersembunyi dari permukaan tubuh. Dinding pembuluh nadi kuat dan elastic, terdiri dari tiga lapis, yaitu lapisan luar, lapisan tengah dan dalam. Lapisan luar tipis tetapi kuat, lapisan tengah tersusun atas sel-sel otot polos dan lapisan dalam tersusun atas satu lapis endothelium. Jika kita meraba nadi akan terasa denyutan jantung. Jika nadi terluka darah akan memancar.</p> <p>Pembuluh nadi yang keluar dari bilik kiri jantung disebut aorta, yang mengalirkan darah kaya oksigen ke seluruh tubuh. Aorta memiliki satu katup dekat jantung yang berfungsi menjaga agar darah tidak mengalir kembali ke jantung. Pembuluh nadi besar (aorta) ini disebut pula pembuluh nadi utama, yang kemudian bercabang menjadi pembuluh nadi ke seluruh tubuh.</p> <p>Semua pembuluh nadi mengalirkan darah yang kaya oksigen, kecuali arteri pulmonalis. Arteri pulmonalis adalah pembuluh darah yang keluar dari bilik kanan menuju ke paru-paru. Pembuluh nadi ini bercabang menjadi dua menjadi pembuluh nadi paru-paru kiri dan paru-paru kanan. Pembuluh nadi ini membawa darah yang kaya akan CO<sub>2</sub>. Karbon dioksida dilepaskan oleh darah di paru-paru sedangkan oksigen ditangkap oleh Hemoglobin. Darah yang kaya oksigen dialirkan oleh vena paru-paru (vena pulmonalis) menuju jantung, melalui serambi kiri.</p> </li> <li data-bbox="597 1675 1409 1852"> <p><b>2. Pembuluh balik atau vena</b></p> <p>Pembuluh balik atau vena adalah pembuluh yang membawa darah menuju jantung. Darahnya banyak mengandung karbon dioksida. Umumnya terletak dekat permukaan tubuh dan tampak kebiru-biruan. Dinding pembuluhnya tipis dan tidak elastis. Jika diraba, denyut jantungnya tidak terasa. Pembuluh vena mempunyai katup sepanjang</p> </li> </ol>

Uraian Materi	Keterangan
<p><b>C. Darah</b></p>	<p>pembuluhnya. Katup ini berfungsi agar darah tetap mengalir satu arah. Dengan adanya katup tersebut, aliran darah tetap mengalir menuju jantung. Jika vena terluka, darah tidak memncar tetapi merembes.</p> <p>Dari seluruh tubuh, pembuluh darah balik bermuara menjadi satu pembuluh darah balik yang besar yang disebut vena cava. Pembuluh darah ini masuk ke jantung melalui serambi kanan. Sebagaimana disinggung di atas, setelah terjadi pertukaran gas di paru-paru, darah mengalir ke jantung lagi melalui vena paru-paru. Pembuluh darah ini membawa darah yang kaya oksigen. Jadi darah dalam semua pembuluh vena banyak mengandung karbon dioksida kecuali vena pulmonalis.</p> <p>3. Pembuluh kapiler</p> <p>Pembuluh kapiler hanya tersusun atas satu lapis sel endothelium. Dinding kapiler yang sangat tipis ini memang sesuai dengan fungsinya, yaitu untuk pertukaran zat. Meskipun ukurannya paling kecil, namun jumlahnya sangat besar dan diperkirakan jumlah luas permukaannya mencapai 600 m<sup>2</sup>. Ukuran yang kecil menyebabkan kecepatan aliran menjadi terhambat.</p> <p>Ujung pembuluh nadi yang terkecil dihubungkan oleh pembuluh kapiler. Pembuluh kapiler inilah yang berhubungan langsung dengan sel-sel tubuh. Oksigen dan zat-zat makanan melalui pembuluh kapiler dimasukkan kedalam sel. Selanjutnya karbon dioksida, air dan sisa-sisa pembakaran diambil, untuk diangkut ke paru-paru dan alat pengeluaran lainnya.<sup>46</sup></p> <p>Darah pada vertebrata, darah adalah jaringan terspesialisasi yang mencakup cairan kekuningan, disebut plasma darah yang didalamnya terkandung sel-sel darah. Sel-sel darah terdiri dari sel darah putih (leukosit), sel darah merah (eritrosit), dan keeping darah (trombosit). Komposisi plasma dalam darah sekitar 55%, sedangkan sel-sel darah dan trombosit sekitar 45%. Sel dan keeping darah lebih berat dibandingkan plasma darah sehingga dapat dipisahkan melalui prosedur yang disebut sentrifugasi. Fungsi utama darah pada manusia adalah sebagai berikut.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengangkut oksigen ke jaringan di seluruh tubuh.</li> <li>2. Mengangkut sari makanan (nutrient) ke seluruh tubuh.</li> <li>3. Mengangkut sisa-sisa metabolisme, misalnya karbon dioksida, urea dan asam laktat ke alat ekskresi.</li> <li>4. Mengedarkan hormon (hasil sekresi) dari kelenjar hormon ke tempat yang membutuhkan.</li> </ol> <p>Selain fungsi-fungsi di atas darah juga berfungsi melawan bibit penyakit, mengatur pH tubuh, mengatur suhu tubuh serta melakukan mekanisme pembekuan darah.</p> <p>1. Plasma darah</p> <p>Plasma darah berguna dalam pengaturan tekanan osmosis darah sehingga dengan sendirinya jumlahnya dalam tubuh akan diatur, misalnya dengan proses ekskresi. Plasma darah juga bertugas membawa sari-sari makanan, sisa metabolisme, hasil sekresi, dan beberapa gas. Pada manusia plasma darah mengandung sekitar 92% air, protein dan</p>

<sup>46</sup> Istamar Syamsuri, dkk, *Biologi untuk SMA Kelas XI*, (Jakarta:Erlangga, 2004) h. 153-155.

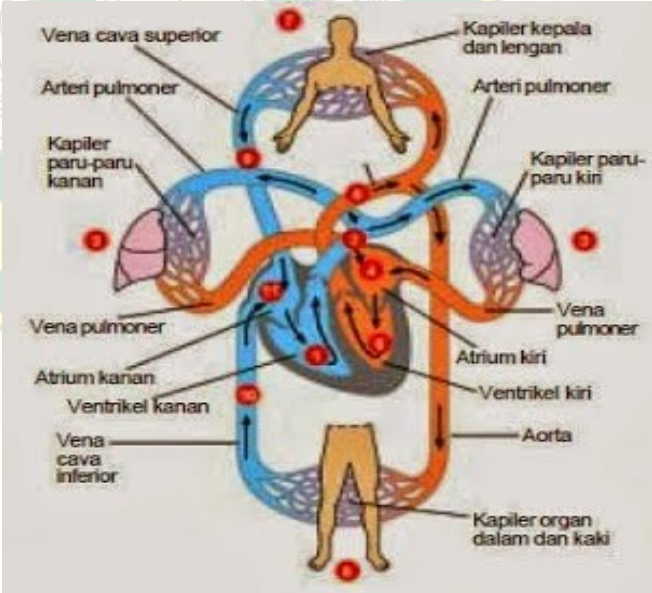
Uraian Materi	Keterangan
	<p>senyawa organik lainnya. Selain itu terdapat garam anorganik, terutama NaCl. Protein yang larut dalam darah disebut protein darah, terdiri atas albumin, globulin, dan protein pembentuk darah. Molekul-moleku ini cukup besar sehingga tidak dapat menembus dinding kapiler. Plasma darah yang tidak mengandung protein penggumpal darah (missal fibrinogen dan protrombin) disebut serum. Dalam serum terdapat antibody yaitu protein yang membantu melawan infeksi.</p> <p>2. Sel-sel darah</p> <p>Sel-sel darah adalah sel yang hidup. Kebanyakan sel-sel darah tidak membelah, melainkan langsung diganti oleh sel-sel baru dari sumsum tulang belakang. Sel-sel darah dibagi menjadi.</p> <p>a. Eritrosit (sel darah merah)</p> <div data-bbox="857 688 1166 940"> <p>The diagram illustrates the structure of an erythrocyte. It consists of two parts: a 'Top view' showing a biconcave disc with a diameter of 7.5 micrometers, and a 'Sectional view' showing the thickness of the disc, which is 2.0 micrometers. The title 'Erythrocyte Structure' is placed to the left of the top view.</p> </div> <p><b>Gambar 18.</b> <b>Sel Darah Merah</b></p> <p>(Sumber : <a href="http://www.fitsiniz.com/wp-content/uploads/2012/05/erythro1-300x231.gif">http://www.fitsiniz.com/wp-content/uploads/2012/05/erythro1-300x231.gif</a>)</p> <p>1) Ciri dan fungsi</p> <p>Eritrosit mamalia tidak berinti sehingga tidak memiliki DNA. Eritrosit mamalia berbentuk bikonkaf, yaitu bentuk cakram dengan bagian tengah agak gepeng. Bentuk ini berfungsi untuk mengoptimalkan pertukaran oksigen. Warna eritrosit tergantung pada hemoglobin. Fungsi hemoglobin adalah membantu mengikat oksigen. Jika hemoglobin mengikat oksigen maka eritrosit akan berwarna merah, jika oksigen dilepas maka warnanya menjadi merah kebiruan. Hemoglobin tersusun atas protein globin yang terikat pada pigmen heme merah.</p> <p>Kadar hemoglobin darah bervariasi, tergantung pada jenis kelamin dan umur seseorang. Pada kondisi normal, kadar Hb lelaki dewasa 13-18 gram per 100 ml darah, sedangkan kadar Hb wanita adalah 12-16 gram per 100ml darah sedangkan kadar Hb bayi 14-20 g/ml darah.</p> <p>Eritrosit juga mengkatalisis reaksi antara karbon dioksida dan air karena eritrosit mengandung karbonat dehidrase dalam jumlah besar. Reaksi ini memungkinkan darah bereaksi dengan sejumlah besar karbondioksida dan mengangkutnya dari jaringan ke paru-paru.</p> <p>Jumlah eritrosit bervariasi, tergantung jenis kelamin, usia, dan ketinggian tempat tinggal seseorang. Konsentrasi eritrosit pada laki-laki normal adalah 5,1-5,8 juta per milliliter kubik darah dan pada wanita normal 4,3-5,2 juta per milliliter kubik darah.</p> <p>2) Pembentukan eritrosit</p> <p>Proses pembentukan eritrosit disebut eritropoiesis. Pada beberapa minggu pertama kehidupan embrio di dalam kandungan, eritrosit dihasilkan dalam kantung kuning telur. Beberapa bulan kemudian</p>

Uraian Materi	Keterangan
	<p>pembentukan eritrosit terjadi di hati, limfa dan kelenjar limfa. Sesudah bayi lahir eritrosit dibentuk oleh sumsum tulang. Produksi eritrosit distimulasi oleh hormone eritroprotein. Kira-kira sekitar umur 20 tahun sumsum bagian proksimal tulang panjang sudah tidak menghasilkan eritrosit lagi. Sebagian besar eritrosit akan dihasilkan dalam sumsum tulang membranosa (tulang belakang, dada, rusuk, dan panggul). Dengan meningkatnya usia, sumsum tulang menjadi kurang produktif.</p> <p>Sel yang dapat membentuk eritrosit adalah hemositoblas atau sel batang myeloid yang mampu berkembang menjadi berbagai jenis sel darah (bersifat pluripoten). Sel ini terdapat di sumsum tulang dan akan membentuk berbagai jenis leukosit, eritrosit, dan megakariosit (pembentuk keeping darah). Eritrosit akan keluar dan menembus membran (diapedesis) dan memasuki kapiler darah. Selain membentuk eritrosit, hemositoblas juga membentuk sel plasma, limfosit b, limfosit t, monosit dan fagosit-fagosit lain.</p> <p>Dalam keadaan normal, eritrosit bertahan selama rata-rata 120 hari. Saat sel menua, membran sel rapuh dan pecah. Eritrosit tua dimusnahkan di organ limfa (lien) dan hati. Hemoglobin dicerna oleh sel-sel retikuloendotelium. Zat besi dilepas kembali kedalam darah untuk kemudian diangkut kembali ke sumsum tulang dan hati. Hemoglobin diubah menjadi empedu (bilirubin) dan disekresikan oleh hati kedalam empedu.</p> <p>b. Leukosit (sel darah putih)</p> <div data-bbox="639 1033 1278 1449" data-label="Image"> <p>The diagram, titled 'Sel Darah Putih', illustrates five types of white blood cells. Neutrofil is shown with a multi-lobed nucleus and light-colored granules. Eusinoofil has a bilobed nucleus and large, reddish-orange granules. Basofil features a dark, bi-lobed nucleus and dark purple granules. Monosit is depicted with a kidney-shaped nucleus and light blue granules. Limfosit has a large, round nucleus and very few granules.</p> </div> <p><b>Gambar 19.</b>  <b>Sel Darah Putih</b>  (Sumber:  <a href="http://leukosit.weebly.com/uploads/6/3/0/1/63010849/8915654_orig.jpg">http://leukosit.weebly.com/uploads/6/3/0/1/63010849/8915654_orig.jpg</a>)</p> <p><b>Keterangan</b></p> <p>Terdapat enam jenis leukosit dalam darah,, yaitu neutrofil, basofil, monosit, limfosit, dan sel plasma. Neutrofil, eosinofil, dan basofil memiliki granula sehingga disebut granulosit, sedangkan limfosit dan monosit disebut agranulosit (tidak bergranula).</p> <p>Sebagian leukosit dibentuk dalam sumsum tulang (granulosit, monosit dan limfosit) dan sebagian lagi dalam jaringan limfa (limfosit dan sel-sel plasma). Bahan-bahan yang diperlukan untuk membentuk</p>

<p><b>Uraian Materi</b></p>	<p>leukosit adalah vitamin dan asam amino seperti halnya sel-sel lainnya. Sesudah dibentuk sel-sel tersebut ditranspor dalam darah ke bagian tubuh. Orang dewasa memiliki sekitar 4.800-10.800 leukosit per milliliter kubik darah, terdiri dari 62% neutrofil, 2,3% eosinofil, 0,4% basofil, 5,3% monosit, dan 30% limfosit.</p> <p>Masa hidup leukosit berbeda-beda, granulosit sekitar 12 jam, monosit sulit dinilai karena selalu mengembara, tetapi diduga selama beberapa minggu atau bulan, limfosit umumnya bertahan selama 100-300 hari.</p> <p>Secara umum, manfaat leukosit adalah untuk membantu pertahanan tubuh terhadap infeksi yang masuk. Leukosit bergerak ameboid dan bersifat fagositik (memangsa).</p> <p>c. Keping-keping darah (trombosit)</p> <p>Saat ada bagian tubuh kita yang terluka, bagian itu akan mengeluarkan darah. Namun setelah beberapa saat keluarnya darah akan berhenti dengan sendirinya. Trombosit dapat menggumpalkan darah. Keping darah berbentuk cakram dan tidak berinti. Masa hidupnya sekitar 8-10 hari. Setelah itu keping darah akan dibawa ke limfa untuk dihancurkan. Jumlah keping darah adalah 150-400ribu per millimeter kubik darah.</p> <p>Fungsi utamanya adalah sebagai system pertahanan yaitu untuk mengaktifkan mekanisme penggumpalan darah. Penggumpalan darah adalah suatu proses dimana dinding pembuluh darah yang rusak ditutup oleh gumpalan fibrin agar pendarahan berhenti. Penggumpalan darah juga membantu memperbaiki dinding pembuluh darah yang rusak.<sup>47</sup></p>  <pre> graph TD     A[LUKA] --&gt; B[Trombosit pecah]     B --&gt; C[Trombokinas]     C --&gt; D[Protombin]     D --&gt; E[Trombin]     E --&gt; F[Fibrinogen]     F --&gt; G[Fibrin]     G --&gt; H[Luka Tertutup]   </pre> <p><b>Gambar 19.</b>  <b>Proses Pembekuan Darah</b>  (Sumber :  <a href="https://www.google.com/search?q=mekanisme+penggumpalan+darah&amp;source=lnms&amp;tbn=isch&amp;sa=X&amp;ved=0ahUKEWju47aiufbLAhUBA44KHfNqCfcQ_AUICCGC&amp;biw=1366&amp;bih=659#tbn=isch&amp;q=sistem+peredaran+darah+manusia&amp;imgref=IFq1H1FijUllbM%3A">https://www.google.com/search?q=mekanisme+penggumpalan+darah&amp;source=lnms&amp;tbn=isch&amp;sa=X&amp;ved=0ahUKEWju47aiufbLAhUBA44KHfNqCfcQ_AUICCGC&amp;biw=1366&amp;bih=659#tbn=isch&amp;q=sistem+peredaran+darah+manusia&amp;imgref=IFq1H1FijUllbM%3A</a>)</p>
-----------------------------	--

<sup>47</sup> D. A. Pratiwi, dkk, *Biologi untuk SMA Kelas XI*, (Jakarta:Erlangga, 2006) h. 80-84.



Uraian Materi	Keterangan
<p><b>D. Sistem Peredaran Darah Manusia dan Golongan Dara</b></p>	<p>Dalam mekanisme pembekuan darah ini yang paling dominan berperan pada adalah keping darah/ Trombosit. Proses ini dimulai ketika pembuluh darah rusak, terluka, atau terpotong maka akan mengakibatkan trombosit didalam plasma darah pecah, hal ini terjadi karena trombosit jika terkena sentuhan fisik yang kasar akan robek/pecah, dan pada saat itu juga trombosit yang pecah akan mengeluarkan tromboplastin, yang merupakan enzim yang terkandung dalam trombosit.</p> <p>Enzim ini mempunyai fungsi untuk mengubah protrombin menjadi trombin, selain itu perubahan protrombin menjadi trombin juga dipicu oleh ion <math>Ca^{2+}</math>, protrombin adalah salah satu protein yang dibentuk dengan bantuan vitamin K".</p> <p>Selanjutnya Trombin yang terbentuk akan mengubah fibrinogen didalam plasma darah menjadi benang fibrin. Fibrinogen adalah salah satu protein yang ada di dalam plasma darah, sedangkan fibrin adalah protein berupa benang yang tidak larut dalam plasma darah, selanjutnya benang - benang fibrin ini akan saling menyatu / bertautan dan akhirnya seldarah merak beserta plasma akan terjaring dan membentuk gumpalan/ bekuan. sampai pada akhirnya jaringan yang baru akan terbentuk untuk menggantikan pembekuan darah ini.</p>  <p>The diagram illustrates the human circulatory system. It shows the heart in the center, divided into four chambers: Atrium kanan (right atrium), Ventrikel kanan (right ventricle), Atrium kiri (left atrium), and Ventrikel kiri (left ventricle). Blood flows from the Vena cava superior and inferior into the right atrium, then to the right ventricle, and out through the Arteri pulmoner to the lungs. In the lungs, it passes through Kapiler paru-paru kanan and kiri. From the lungs, it returns to the left atrium via the Vena pulmoner, moves to the left ventricle, and is pumped out through the Aorta to the body's capillaries (Kapiler organ dalam dan kaki). It then returns to the right atrium via the Vena cava inferior.</p> <p><b>Gambar 20.</b>  <b>Sistem Peredaran Darah Manusia</b>  (Sumber : <a href="http://kliksma.com/wp-content/uploads/2015/05/Pengertian-Fungsi-dan-Penyakit-Sistem-Peredaran-Darah.jpg">http://kliksma.com/wp-content/uploads/2015/05/Pengertian-Fungsi-dan-Penyakit-Sistem-Peredaran-Darah.jpg</a>)</p>

Uraian Materi	Keterangan															
	<p>Pengantaran oksigen yang tepat waktu ke organ-organ tubuh sangatlah penting: sel-sel otak, misalnya, mati hanya dalam beberapa menit jika suplai oksigen terganggu. Sistem peredaran darah manusia dimulai dari sirkuit pulmoner. Kontraksi ventrikel kanan memompa darah ke paru-paru melalui arteri pulmoner. Saat mengalir melalui bantalan-bantalan kapiler di dalam paru-paru kiri dan kanan, darah mengambil oksigen dan melepaskan karbon dioksida. Darah kaya oksigen kembali dari paru-paru melalui vena pulmoner ke atrium kiri jantung. Selanjutnya, darah kaya oksigen mengalir kedalam ventrikel kiri yang memompa darah kaya oksigen keluar ke jaringan tubuh melalui sirkuit sistemik. Darah meninggalkan ventrikel kiri melalui aorta, yang mengantarkan darah ke arteri-arteri yang menuju ke seluruh tubuh. Cabang-cabang pertama dari aorta adalah arteri koroner, yang menyuplai darah ke otot jantung itu sendiri. Cabang-cabang kemudian mengarah ke bantalan-bantalan kapiler di dalam kepala dan lengan (tungkai depan). Aorta kemudian turun ke dalam abdomen, menyuplai darah kaya oksigen ke arteri-arteri yang menuju bantalan kapiler di dalam organ-organ abdominal dan kaki (tungkai belakang). Di dalam kapiler terjadi difusi neto oksigen dari darah ke jaringan-jaringan dan karbondioksida yang dihasilkan oleh respirasi seluler kedalam darah. Kapiler-kapiler bergabung kembali membentuk vena-vena, yang mengantarkan darah ke vena. Darah miskin oksigen dari kepala, leher dan tungkai depan disalurkan ke dalam suatu vena besar, vena kava superior. Vena besar yang lain, vena kava inferior mengalirkan darah dari batang tubuh dan tungkai belakang. Kedua vena kava mengosongkan darahnya kedalam atrium kanan, tempat darah miskin oksigen mengalir kedalam ventrikel kanan.<sup>48</sup></p> <p>Orang yang pertama kali menggolongkan darah menurut sistem ABO adalah Karl Landsteiner (Austria 1868-1947). Menurut sistem tersebut darah dapat digolongkan ke dalam 4 golongan besar. golongan darah itu adalah A, B, AB dan O.</p> <p style="text-align: center;"><b>Skema Golongan Darah</b></p> <table><tr><th>Golongan Darah</th><th>Aglutinogen</th><th>Aglutinin</th></tr><tr><td>A</td><td>A</td><td>B</td></tr><tr><td>B</td><td>B</td><td>A</td></tr><tr><td>AB</td><td>A dan B</td><td>-</td></tr><tr><td>O</td><td>-</td><td>a dan b</td></tr></table>	Golongan Darah	Aglutinogen	Aglutinin	A	A	B	B	B	A	AB	A dan B	-	O	-	a dan b
Golongan Darah	Aglutinogen	Aglutinin														
A	A	B														
B	B	A														
AB	A dan B	-														
O	-	a dan b														

Materi Sistem Peredaran darah khususnya golongan darah yang akan dipelajari selama 6 x 45 menit. Dengan waktu enam jam, dirasa kurang oleh guru, untuk dapat menyelesaikan dengan tepat waktu. Karena hal ini guru sering kali menyelesaikan

<sup>48</sup> D. A. Pratiwi, dkk, *Op.cit*, h. 60-61.

materi menggunakan metode ceramah dengan bantuan media slide atau *power point*. Pembelajaran dengan ceramah menyebabkan guru menjadi pusat sumber utama pengetahuan, sehingga siswa tidak dapat mengembangkan pola berpikirnya, cenderung menerima hal yang diberikan guru, padahal siswa memiliki pengetahuan dasar. Hal ini akan menyebabkan kurang maksimalnya aktivitas siswa yang berimbas pada kurang munculnya sikap ilmiah siswa pun rendah karena pembelajaran materi sistem peredaran darah ini lebih berfokus pada teori dan praktikum sering kali tidak dilaksanakan, karena waktu, alat dan bahan yang terbatas.<sup>49</sup>

#### **D. Penelitian Relevan**

Beberapa penelitian yang berkaitan dengan metode praktikum virtual telah banyak dilakukan, antara lain oleh Nisa Rasyida, dkk. Penelitian yang dilakukan ini menunjukkan bahwa penerapan metode praktikum virtual dapat meningkatkan kualitas pembelajaran Biologi. Salah satu kualitas pembelajaran yang meningkat dari kemampuan berpikir kritis dan sikap ilmiah siswa.<sup>50</sup> Hal ini juga diungkapkan oleh Tuzyuf bahwa aplikasi laboratorium virtual berdampak positif pada prestasi siswa dan sikap bila dibandingkan dengan metode pengajaran tradisional.<sup>51</sup>

Kajian penelitian yang berkaitan dengan metode praktikum virtual juga telah banyak dilakukan oleh Sri Umi Rahayu, dkk. Penelitian yang dilakukan menunjukkan

---

<sup>49</sup> Nurlia (Guru Biologi SMA Negeri 6 Bandar Lampung), Observasi proses Pembelajaran Biologi di Kelas X, Februari 2016

<sup>50</sup> Nisa Rasyida, dkk, “ *Efektivitas pengembangan praktikum virtual untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan sikap ilmiah siswa sma pada konsep metagenesis tumbuhan lumut dan paku*” (Bandung: 2015), h. 267

<sup>51</sup> Cengiz Tusyuf. (2010). “*The Effect of the Virtual Laboratory on Student’s Achievement and Attitude in Chemistry: International Online Journal of Educational Sciences*”, h. 2

bahwa bahwa terdapat pengaruh yang positif penggunaan metode praktikum virtual dalam pembelajaran.<sup>52</sup> Sedangkan menurut Hendra Jaya, Laboratorium virtual dapat meningkatkan kompetensi siswa dari segi kognitif, dan psikomotorik serta Laboratorium virtual dapat memfasilitasi pendidikan karakter siswa.<sup>53</sup>

Pada penelitian yang dilakukan oleh peneliti menekankan pada pemberian metode praktikum virtual, hal ini bertujuan untuk mendapatkan hasil yang optimal, yaitu peningkatan indikator sikap ilmiah dalam proses pembelajaran agar siswa mampu memiliki sikap ilmiah yang lebih baik sebagaimana yang seharusnya dalam diri seorang siswa. Pembelajaran akan dikemas dengan pemberian teori maupun pelaksanaan praktikum vertebrata yang melibatkan kegiatan dalam kelas dan laboratorium komputer.

#### **E. Kerangka Berpikir**

Pembelajaran Biologi yang berlangsung satu arah umumnya dari guru ke siswa cenderung monoton sehingga mengakibatkan siswa merasa jenuh dan kurang dapat memahami materi dengan optimal. Sehingga, dalam pembelajaran Biologi kepada siswa, guru hendaknya lebih memilih berbagai metode pembelajaran yang sesuai sehingga tujuan pembelajaran akan tercapai.

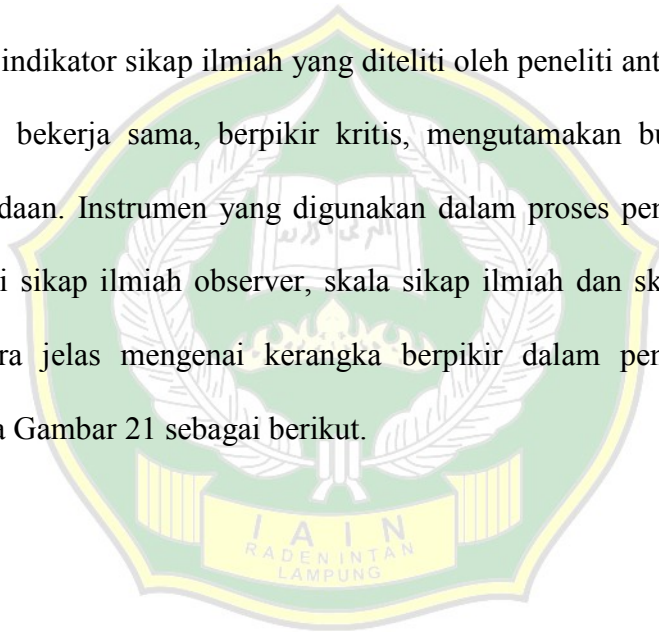
---

<sup>52</sup> Sri Umi Rahayu, dkk, “*Pengaruh Media Laboratorium Virtual Dalam Pembelajaran Larutan Penyangga Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas Xi Ipa Sman 8 Muaro Jambi*” (Universitas Jambi: Jambi), h. 2

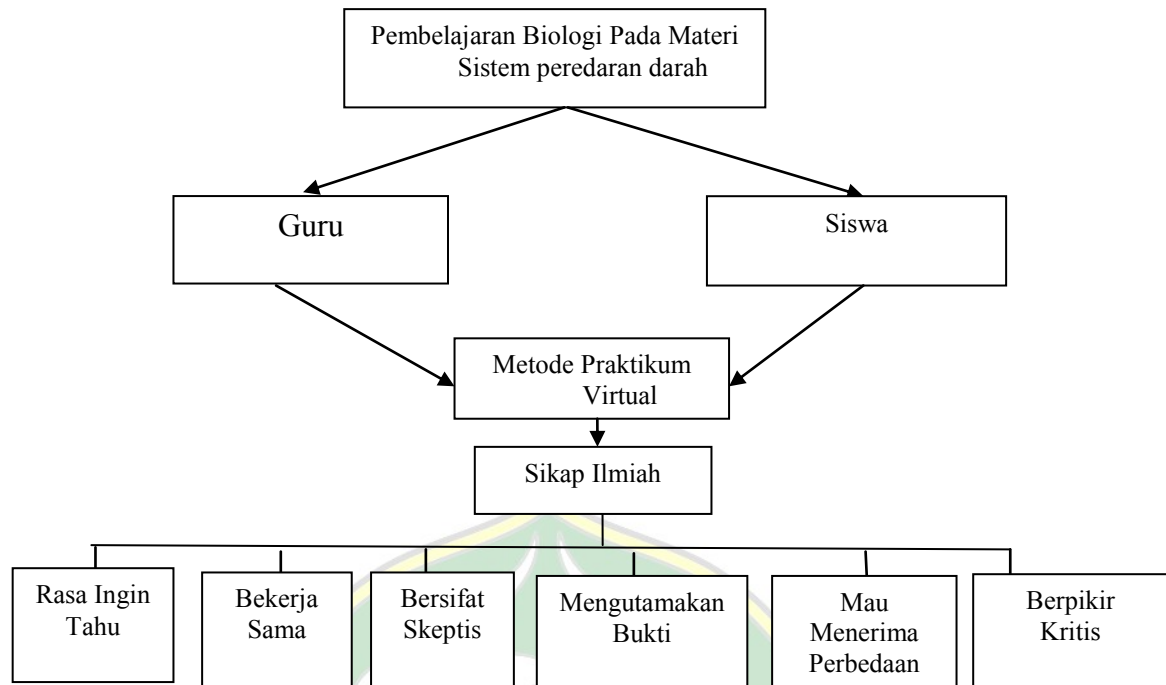
<sup>53</sup> Hendra Jaya, “*Pengembangan Laboratorium Virtual Untuk Kegiatan Praktikum Dan Memfasilitasi Pendidikan Karakter Di SMK*” (Universitas Negeri Makasar), h. 1

Salah satu metode yang dikembangkan dan dapat diharapkan membawa siswa untuk meningkatkan sikap ilmiah dalam pembelajara Biologi adalah metode praktikum virtual. Pembelajaran Biologi pada materi sistem peredaran darah dengan menggunakan metode praktikum virtual siswa dapat berlatih dalam mencapai tujuan belajarnya. Dimana dalam belajar Biologi dengan menggunakan metode praktikum virtual akan meningkatkan munculnya indikator sikap ilmiah siswa lebih baik dan optimal.

Ada enam indikator sikap ilmiah yang diteliti oleh peneliti antara lain, memiliki rasa ingin tahu, bekerja sama, berpikir kritis, mengutamakan bukti, skeptis, dan menerima perbedaan. Instrumen yang digunakan dalam proses penelitian ini adalah lembar observasi sikap ilmiah observer, skala sikap ilmiah dan skala respon siswa. Penjelasan secara jelas mengenai kerangka berpikir dalam penelitian ini dapat digambarka pada Gambar 21 sebagai berikut.







**Gambar 21.**  
**Kerangka Pikir Penelitian**

Kesimpulan dari kerangka pikir diatas adalah pembelajaran Biologi merupakan orientasi menekankan pada siswa untuk menggunakan kemampuan berpikirnya dalam mendapatkan pengetahuan dan memecahkan masalah yang ada khususnya pada materi Sistem Peredaran Darah. Dalam proses pembelajaran materi Sistem Peredaran Darah ini, guru menggunakan metode praktikum virtual. Dalam pembelajaran ini memiliki tahapan kegiatan antara lain, perencanaan, pelaksanaan, dan refleksi. Selama proses pembelajaran berlangsung dengan menggunakan metode praktikum virtual, siswa akan diamati oleh guru untuk melihat indikator sikap ilmiah yaitu memiliki rasa ingin tahu, mengutamakan bukti, bekerja sama, skeptis, berpikir kritis dan menerima perbedaan, yang muncul pada siswa selama proses pembelajaran, serta

untuk menilai kekurangan yang terdapat pada proses pembelajaran untuk perbaiki pada pertemuan selanjutnya.

Metode pembelajaran tersebut dapat digunakan untuk meningkatkan sikap ilmiah siswa. Untuk mengetahui jelasnya pengaruh metode praktikum virtual terhadap peningkatan sikap ilmiah siswa dapat digambarkan melalui diagram kerangka berpikir sebagai berikut:



#### **F. Hipotesis Penelitian**

Hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap rumusan masalah yang telah dinyatakan dalam kalimat pertanyaan. Berdasarkan uraian rumusan masalah, deskripsi teori, dan kerangka berpikir di atas maka hipotesis penelitian ini yaitu:

1. Hipotesis penelitian untuk pengaruh praktikum virtual terhadap peningkatan sikap ilmiah siswa.

$H_0$  : Tidak terdapat pengaruh praktikum virtual terhadap peningkatan sikap ilmiah siswa kelas XI pada materi Sistem Peredaran Darah di SMA Negeri 6 Bandar Lampung. ( $\mu_0 \neq \mu_1$ )

$H_1$  : Terdapat pengaruh praktikum virtual terhadap peningkatan sikap ilmiah siswa kelas XI pada materi Sistem Peredaran Darah di SMA Negeri 6 Bandar Lampung. ( $\mu_0 = \mu_1$ )

## 2. Hipotesis Statistik

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

Keterangan :  $\mu_1$  = Rata-rata metode Praktikum Virtual.

$\mu_2$  = Rata-rata sikap ilmiah.

3. Hipotesis penelitian untuk kontribusi antara metode praktikum virtual terhadap peningkatan sikap ilmiah siswa.

“Metode praktikum virtual berkontribusi terhadap peningkatan sikap ilmiah siswa.”



## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### A. Metode Penelitian

Penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif, dengan metode penelitian *Weak Eksperimental Design*. *Weak experiment Design* merupakan jenis desain yang tidak memiliki atau tidak dibangun dengan menggunakan variabel kontrol yang dapat mempengaruhi variabel *dependent*.<sup>54</sup> Jadi hasil eksperimen yang merupakan variabel *dependent* (variabel terikat) itu bukan semata-mata dipengaruhi oleh variabel *independent* (variabel bebas). Oleh karena itu, *weak experiment design* dikatakan sebagai jenis penelitian lemah sehingga perlu ditambahkan kelas replikasi atau kelas pengulangan untuk meminimalkan kelemahan tersebut.

Seperti yang dikatakan Fraenkel dan Wallen pada desain penelitian *Weak Experiment Design* dan *One group pretest-posttest Design* menggunakan kelas replikasi untuk memperkuat penelitian dan peneliti tidak akan tahu jika terdapat perbedaan antara *pretest* dan *posttest*, sehingga jika terjadi perubahan antara *pretest* dan *posttest* maka dapat diyakinkan bahwa perubahan tersebut terjadi karena adanya

---

<sup>54</sup>Jack R. Fraenkel dan Norman E Wallen, *How To Design And Evaluate Research In Education Seventh Edition*, (New York : Mc Graw Hill, 2008) h. 265.

perlakuan yang telah diterapkan.<sup>55</sup> Penelitian ini dilakukan pada siswa ditiga kelas sebagai kelas replikasi untuk mendapatkan hasil penelitian yang valid. Ketiga kelas tersebut mendapatkan perlakuan yang sama yaitu menggunakan metode praktikum virtual.

*One group pretest-posttest Design* merupakan jenis desain penelitian yang terdapat pretest sebelum diberi perlakuan. Dengan demikian hasil perlakuan dapat diketahui lebih akurat, karena dapat membandingkan dengan keadaan sebelum diberi perlakuan.<sup>56</sup> Jadi, hasil eksperimen dapat diukur atau diamati tidak hanya setelah melakukan perlakuan tetapi juga sebelum dilakukan perlakuan. Rancangan penelitian digambarkan sebagai berikut.

**Tabel 4.**  
**Desain Penelitian *One Group Pretest-Posttest Design***

O	X	O
Pretest	Perlakuan	Posttest

Sumber : Jack R. Fraenkel dan Norman E Wallen, *How To Design And Evaluate Research In Education Seventh Edition*, (New York : Mc Graw Hill, 2008) h. 266.

Keterangan :

X : Perlakuan dengan menggunakan praktikum virtual

O : Nilai skala sikap awal dan akhir sebelum atau sesudah diberikan praktikum virtual

Desain penelitian *One gorup pretest-posttest Design* memiliki variabel-variabel yang harus dikendalikan supaya keabsahan dari validitas internal penelitian tetap

<sup>55</sup> Jack R. Fraenkel dan Norman E Wallen, *Ibid*, h. 266.

<sup>56</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitaif, Kualitatif dan R & D)*, (Bandung: Alfabeta: 2013), h. 110.



terjaga, variabel-variabel tersebut adalah sejarah, maturation, kesalahan instrumen, karakteristik pengumpulan data, pengumpulan data hipotesis, percobaan, regresi statistik, sikap dari subjek dan pelaksanaan. Salah satu atau dari semua variabel tersebut dapat mempengaruhi hasil dari penelitian jika tidak dapat dikendalikan dengan baik.<sup>57</sup>

## B. Definisi Operasional Variabel

Definisi operasional variabel adalah pengertian variabel (yang diungkap dalam definisi konsep) tersebut, secara operasional, secara praktik, secara nyata dalam lingkup objek penelitian/objek yang diteliti.

1. Praktikum virtual didefinisikan sebagai pembelajaran uji golongan darah yang merupakan sub topik sistem peredaran darah pada manusia melalui praktikum. Praktikum virtual disajikan dalam bentuk simulasi yang realistis dari lingkungan, termasuk di dalamnya grafik tiga dimensi dengan sistem komputer yang menggunakan *software* dan *hardware* interaktif. Dalam penelitian ini, program praktikum virtual dikemas dalam CD (*Compact Disk*) dan bersifat *offline*. Praktikum didesain dalam bentuk praktikum investigasi (penyelidikan).
2. Sikap ilmiah merupakan kualifikasi skala sikap ilmiah siswa sebelum dan setelah diterapkan praktikum virtual. Aspek sikap ilmiah yang dikaji meliputi rasa ingin tahu (*being curious*), mengutamakan bukti (*insisting on evidence*), bersikap skeptis (*being skeptical*), bekerja sama (*being cooperative*), menerima perbedaan

---

<sup>57</sup> Jack R. Fraenkel dan Norman E Wallen, *Loc. Cit.* h. 266

(*accepting ambiguity*), dan berpikir kritis. Sikap ilmiah siswa dijangar melalui skala *Likert* (1-4) yang diberikan pada awal dan akhir pembelajaran.

## **C. Populasi dan sampel**

### **1. Populasi Penelitian**

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek/subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya.<sup>58</sup> Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh kelas XI semester ganjil di SMA Negeri 6 Bandar Lampung Tahun Ajaran 2015/2016 dengan total populasi berjumlah 123 siswa.

### **2. Sampel Penelitian**

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi.<sup>59</sup> Sampel penelitian ini adalah kelas XI IPA 1 dengan jumlah 30 siswa, XI IPA 2 dengan jumlah 31 siswa, dan kelas XI IPA 3 dengan jumlah 32 siswa. Ketiga kelas tersebut diberi perlakuan yang sama yaitu menggunakan metode praktikum virtual.

Sampel penelitian dipilih dengan acak kelas (*Cluster Random Sampling*), karena sampel dianggap memiliki karakteristik yang homogen. Pengambilan sampel secara acak atau random dapat dilakukan dengan menggunakan bilangan random, komputer, maupun dengan undian. Bila pengambilan dengan undian,

---

<sup>58</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R & D)*, (Bandung: Alfabeta: 2013), h. 117.

<sup>59</sup> Sugiyono, *Ibid*, h. 118

maka setiap anggota populasi diberi nomor terlebih dahulu, sesuai dengan jumlah anggota populasi. Setiap anggota populasi memiliki peluang yang sama untuk menjadi anggota sampel.<sup>60</sup>

#### **D. Prosedur Penelitian**

Penelitian ini mempunyai tiga tahapan, yaitu prapenelitian, pelaksanaan penelitian, dan tahap akhir penelitian. Langkah-langkah tahapan tersebut sebagai berikut:

##### **1. Prapenelitian**

Kegiatan yang dilakukan pada prapenelitian sebagai berikut:

- a. Membuat surat izin penelitian pendahuluan.
- b. Mengadakan observasi ke sekolah tempat diadakannya penelitian untuk mendapatkan informasi keadaan kelas yang akan diteliti.
- c. Menetapkan sampel penelitian untuk kelas penelitian.
- d. Menyusun rencana pembelajaran menggunakan metode praktikum virtual untuk materi sistem peredaran darah yang akan diteliti.
- e. Membuat perangkat pembelajaran yang terdiri dari Laboratorium Virtual, silabus, Rancangan Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Siswa pada kelas penelitian.
- f. Membuat instrumen penelitian berupa skala sikap ilmiah siswa, angket respon siswa, dan catatan lapangan.

---

<sup>60</sup> *Ibid*, h. 91

- g. Memperkenalkan pelaksanaan atau sosialisasi metode praktikum virtual di kelas penelitian , dengan menjelaskan tahapan belajar dan bagaimana metode praktikum virtual dilakukan.

## **2. Pelaksanaan Penelitian**

Tahap pelaksanaan penelitian ini, meliputi:

### **a. Latihan dan pembiasaan:**

- 1) Melakukan sosialisasi tentang maksud, tujuan, dan cara kerja penelitian kepada siswa mengenai metode praktikum virtual dan seluruh instrumen penelitian yang digunakan.
- 2) Melakukan sosialisasi metode praktikum virtual skala sikap ilmiah, dan angket respon siswa yaitu berupa penyampaian maksud dan tujuan pengamatan.
- 3) Membuat jadwal pengamatan, metode pembelajaran, serta rancangan pembelajaran bersama para observer.

### **b. Pengambilan data**

- 1) Memberikan skala sikap awal materi sistem peredaran darah kepada siswa di awal pembelajaran.
- 2) Kegiatan belajar masing-masing individu.
- 3) Siswa melakukan proses pembelajaran dengan menggunakan metode praktikum virtual.
- 4) Selama melakukan proses pembelajaran, para observer menilai proses pembelajaran tanpa mengganggu jalannya pembelajaran dari awal sampai akhir.

- 5) Memberikan skala sikap akhir sikap ilmiah siswa pada materi sistem peredaran darah setelah melakukan pembelajaran dengan menggunakan metode praktikum virtual.
- 6) Mengumpulkan data melalui angket respon siswa setelah mengikuti kegiatan pembelajaran pada materi sistem peredaran darah yang menggunakan metode praktikum virtual.
- 7) Mencatat semua kejadian faktual penting dalam catatan lapangan selama proses pembelajaran.
- 8) Penelitian ini dilaksanakan selama tiga kali pertemuan.

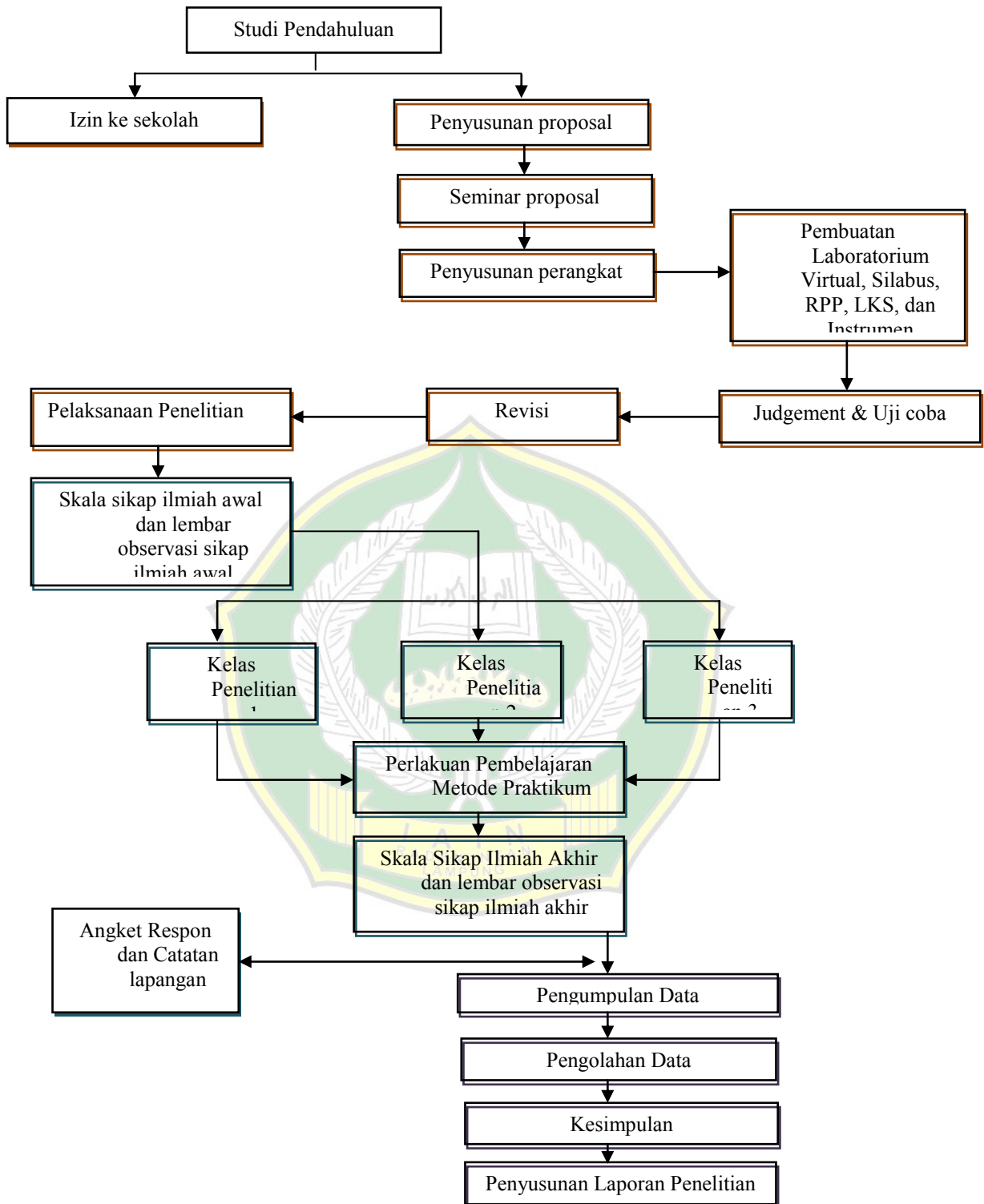
### **3. Tahap Akhir Penelitian**

Tahap akhir penelitian ini adalah:

- a. Mengolah data yang didapat selama proses pembelajaran pada tahapan pelaksanaan penelitian.
- b. Melakukan analisis data terhadap seluruh hasil data penelitian yang diperoleh selama penelitian.
- c. Menyimpulkan hasil analisis data.
- d. Menyusun laporan penelitian.

Tahap penelitian ini dapat dibuat menjadi alur penelitian, sebagai berikut:





**Gambar 22.**  
**Alur Penelitian**

## **E. Teknik Pengambilan Data**

Untuk memperoleh data yang diperlukan dalam penelitian ini, maka peneliti menggunakan metode pengumpulan data dengan tujuan untuk melengkapi semua data, jika data tidak dapat diperoleh dengan suatu metode saja, maka data dapat diperoleh dari metode pengumpulan data lainnya, sehingga antara masing-masing metode pengumpulan data saling bekerjasama untuk melengkapi data-data yang diperlukan.

Ada beberapa metode pengumpulan data yang peneliti gunakan antara lain:

### **1. Wawancara**

Wawancara adalah cara menghimpun bahan-bahan keterangan yang dilaksanakan dengan melakukan tanya jawab lisan secara sepihak, berhadapan muka, dan dengan arah serta tujuan yang telah ditentukan.<sup>61</sup> Sebelum melaksanakan penelitian, peneliti melaksanakan observasi terlebih dahulu ke sekolah pada hari Sabtu tanggal 11 Januari 2016, dimana peneliti melaksanakan wawancara dengan guru bidang studi biologi yaitu Bapak Drs. Oman M. Yaman Selain wawancara dengan guru bidang studi, peneliti juga melakukan wawancara dengan siswa kelas XI yaitu Siti Alwiyah. Kemudian peneliti juga mendapatkan data nilai afektif belajar siswa yang peneliti cantumkan pada latar belakang masalah sebagai data awal peneliti sebelum melaksanakan penelitian.

---

<sup>61</sup> Anas Sudijono, *Pengantar Evaluasi Pendidikan* (Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2009), h. 82.

## 2. Skala Sikap

Untuk melakukan pengukuran sikap seseorang terhadap obyek tertentu, digunakan skala sikap. Skala sikap dinyatakan dalam bentuk pernyataan untuk nilai oleh responden. Pernyataan tersebut bisa diterima atau ditolak melalui rentangan skala tertentu. Pernyataan diterima jika bersifat positif atau ditolak jika bersifat negatif.<sup>62</sup> Metode ini digunakan oleh peneliti untuk mengetahui sikap ilmiah peserta didik dan respon siswa terhadap proses pembelajaran pada materi Vertebrata dengan menggunakan metode praktikum virtual.

## 3. Angket Respon Siswa

Angket atau kuisioner adalah sejumlah pertanyaan tertulis yang digunakan untuk memperoleh informasi dari responden dalam arti laporan tentang pribadinya, atau hal-hal yang ia ketahui.<sup>63</sup> Tujuan penggunaan angket ini adalah untuk memperoleh data mengenai latar belakang siswa sebagai salah satu bahan dalam menganalisis tingkah laku dan proses belajar mereka. Teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya. Angket dalam penelitian ini bersifat tertutup dengan jawaban dibatasi “ya atau tidak”. Angket ini diberikan setelah selesai mengikuti proses pembelajaran, untuk mengetahui respon siswa terhadap proses pembelajaran pada materi vertebrata dengan menggunakan metode praktikum virtual.

---

<sup>62</sup>Nuryani Y. Rustaman, *Strategi Belajar Mengajar Biologi*, (Bandung: UPI, 2003), h. 189

<sup>63</sup>Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik* (Jakarta: PT. Rineka Cipta, 2006), h. 151.

#### 4. Dokumentasi

Menurut Arikunto, metode dokumentasi adalah cara mencari data mengenai hal atau variabel berupa catatan transkrip, buku, surat, majalah, notulen rapat, agenda, dan lain-lain.<sup>64</sup> Dalam penelitian ini data yang akan dihimpun berupa proses pembelajaran dengan praktikum virtual, sejarah sekolah, struktur organisasi, sarana dan prasarana yang mendukung proses pembelajaran, keadaan guru dan peserta didik dalam perkembangan intelektual, sosial, dan seluruh data yang berhubungan dengan penelitian.

#### F. Instrumen Penelitian

Dengan penelitian ini menggunakan beberapa instrumen untuk mengumpulkan data yang akurat. Tabel 5 dibawah ini menyajikan instrumen-instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yang disesuaikan dengan tujuannya.

**Tabel 5.**  
**Instrumen Penelitian dan Tujuan Penggunaan Instrumen**

No.	Jenis Instrumen	Tujuan Intrumen	Sumber Data	Waktu
1.	Skala sikap ilmiah awal dan akhir	Untuk mengetahui indikator sikap ilmiah yang muncul dari setiap siswa. Skala ini diisi oleh siswa	Siswa	Sebelum dan sesudah kegiatan praktikum virtual dilakukan
2.	Angket Respon Siswa	Mendeskripsikan pembelajaran dengan metode praktikum virtual pada materi vertebrata	Siswa	Di akhir kegiatan pembelajaran
3.	Catatan Lapangan	Untuk mengetahui hal-hal yang terjadi selama proses pembelajaran (praktikum) dan mendeskripsikan semua kejadian yang ada selama penelitian berlangsung serta sebagai bukti telah melakukan penelitian	Peneliti dan observer	Sepanjang proses kegiatan pembelajaran berlangsung (praktikum)

---

<sup>64</sup>Suharsimi Arikunto, *Ibid*, h. 85

Uraian dari setiap jenis instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

### **1. Skala Sikap Ilmiah Siswa**

Skala sikap yang digunakan adalah skala sikap awal dan skala sikap akhir materi sistem peredaran darah kelas XI semester ganjil. Skala ini berisi pernyataan mengenai sikap ilmiah siswa selama pembelajaran. Dari skala ini dapat diketahui indikator sikap ilmiah apa saja yang muncul dari siswa masing-masing selama proses pembelajaran Biologi. Bentuk Skala ini berupa pengamatan dalam bentuk *Skala Likert* yang itemnya telah ditentukan sebelumnya, seperti sangat setuju, setuju, tidak tentu, tidak setuju, dan sangat tidak setuju. Untuk pernyataan positif skornya sangat setuju 4, setuju 3, tidak setuju 2 dan sangat tidak setuju 1, sedangkan untuk pernyataan negatif sebaliknya. Skor-skor tersebut kemudian dikalikan dengan bobot. Prosedur *Skala Likert* mempergunakan empat item untuk tiap kategori. Skala ini diuji validitasnya dengan *expert judgment* mengenai bahasa, keterbacaan, dan struktur isi skala melalui tim ahli, dalam hal ini Dosen pembimbing skripsi.

### **2. Angket Respon Siswa**

Angket ini diberikan pada siswa setelah selesai mengikuti pembelajaran materi Sistem Peredaran Darah. Terdiri dari beberapa pertanyaan dengan sebagian besar jawaban tertutup yaitu “ya” atau “tidak” dengan memberi tanda (√) pada kolom yang disediakan. Angket ini digunakan untuk mengetahui respon siswa selama proses pembelajaran. Angket ini di uji validitasnya dengan *Expert Judgment* mengenai



bahasa. keterbacaan dan struktur isi angket melalui tim ahli, dalam hal ini Dosen pembimbing skripsi.

### **3. Catatan Lapangan**

Dokumentasi pada penelitian ini terdiri dari dua jenis, yaitu dalam bentuk catatan lapangan yang berupa catatan harian yang digunakan untuk mencatat hal-hal yang terjadi selama penelitian dan dalam bentuk dokumentasi foto untuk menggambarkan semua keadaan yang ada pada saat penelitian dan digunakan sebagai bukti bahwa telah melakukan penelitian. Hasil dokumentasi digunakan untuk memperkuat pembahasan hasil penelitian.

### **G. Analisis Uji Coba Instrumen Penelitian**

Dalam penelitian ini digunakan dua uji coba instrumen penelitian yaitu validitas instrumen dan Reliabilitas Instrumen.

#### **1. Validitas Instrumen**

Sebuah instrumen dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang diinginkan dan dapat mengungkapkan data dari variabel yang diteliti secara tepat. Validitas merupakan ukuran ketepatan, keabsahan atau kesahihan suatu instrumen sehingga mampu mengukur apa yang seharusnya diukur.<sup>65</sup>

Validitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah validitas konstruk dan validitas isi. Untuk menguji validitas konstruk, dapat digunakan pendapat para ahli. Dalam hal ini setelah instrumen dikonstruksi tentang aspek-aspek yang akan diukur

---

<sup>65</sup> *Ibid*, h. 93.

dengan berlandaskan pada teori tertentu, maka selanjutnya dikonsultasikan dengan ahli sebagai validator<sup>66</sup>. Untuk instrumen yang berbentuk tes, pengujian validitas isi dilakukan dengan membandingkan isi instrumen dengan materi pelajaran yang telah diajarkan<sup>67</sup>.

Untuk menguji validitas instrumen dapat dihitung dengan koefisien korelasi menggunakan *Product Moment* dengan mencari angka korelasi “r” *product moment* ( $r_{xy}$ ) dengan derajat kebebasan sebesar (N-2) sebagai berikut :

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

Keterangan :

$r_{xy}$  = koefisien korelasi antara variabel x dan variabel y.

$\sum xy$  = jumlah hasil kali antara deviasi skor-skor X (yaitu x) dan deviasi skor-skor Y (yaitu skor y).

$\sum x^2$  = jumlah kuadrat dari deviasi tiap skor X.

$\sum y^2$  = jumlah kuadrat dari deviasi tiap skor Y.<sup>68</sup>

Nilai  $r_{xy}$  akan dibandingkan dengan koefisien korelasi *table* nilai “r” *product moment* pada taraf signifikan 5%. Apabila nilai  $r_{xy}$  hasil koefisien korelasi lebih besar (>) dari nilai *rtabel*, maka hasil yang diperoleh adalah signifikan, artinya butir soal tes dinyatakan valid. Nilai  $r_{xy}$  adalah nilai koefisien korelasi dari setiap butir/ item soal sebelum dikoreksi, kemudian dicari *corrected item-total correlation coefficient* dengan rumus sebagai berikut :

---

<sup>66</sup>Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R & D)*, (Bandung: Alfabeta: 2013), h. 177.

<sup>67</sup>*Ibid.* h. 182.

<sup>68</sup>Subana, Dkk, *Statistik Pendidikan* (Bandung : Pustaka Setia, 2000), h. 148.

$$r_{x(y-1)} = \frac{r_{xy}s_y - s_x}{\sqrt{s_y^2 + s_x^2 - 2r_{xy}(s_y)(s_x)}}$$

Nilai  $r_{x(y-1)}$  akan dibandingkan dengan koefisien korelasi tabel  $r_{\text{tabel}}$ . Jika  $r_{x(y-1)} > r_{\text{tabel}}$ , maka instrumen valid.<sup>69</sup>

Setelah instrumen di ujikan kepada siswa yang berada diluar sampel kemudian instrumen diuji melalui pengujian validitas soal instrumen, didapat hasil uji coba lapangan untuk validitas butir soal dapat dilihat pada Tabel 6 di bawah ini:

**Tabel 6.**  
**Uji Validitas Butir Soal**

No	Keterangan	No Butir Soal
1	Valid	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 27, 28, 30
2	Tidak Valid	6, 9, 22, 26, 29

Hasil uji coba ini dianalisis keabsahannya menggunakan program *Microsoft Office Excel 2007*, soal yang digunakan untuk skala sikap ilmiah awal dan *skala sikap* akhir adalah butir soal yang masuk kategori valid yang berjumlah 25 soal.

## 2. Reliabilitas Instrumen

Reabilitas berkenaan dengan konsistensi dan stabilitas data yang dihasilkan. Dinyatakan reliabel jika pengukurannya konsisten, cermat dan akurat. Tujuan dari uji reliabilitas adalah untuk menguji keajegan soal yang digunakan dan mengetahui

<sup>69</sup>Hery Susanto, Achi Rinaldi, Novalia, “Analisis validitas Reliabilitas Tingkat Kesukaran dan Daya Beda Pada Butir Soal Ujian Akhir Semester Ganjil Mata Pelajaran Matematika Kelas Xii Ips di Sma Negeri 12 Bandar Lampung Tahun Ajaran 2014/2015 ”, E-Jurnal IAIN Raden Intan Lampung, (2014), h. 148.

konsistensi dari instrumen sebagai alat ukur, sehingga hasil pengukurannya dapat dipercaya. Formula yang dipergunakan untuk menguji reliabilitas instrumen dalam penelitian ini adalah menggunakan Koefisien *Cronbach Alpha*, yaitu: <sup>70</sup>

$$r_{11} = \left( \frac{k}{k-1} \right) \left( 1 - \frac{S_i^2}{\sum S_i^2} \right)$$

Keterangan:

$r_{11}$  : Reabilitas instrument secara keseluruhan  
 $k$  : Banyaknya item/butir soal  
 $S_i^2$  : Varians total  
 $\sum S_i^2$  : Jumlah seluruh varians masing-masing soal

**Tabel 7.**  
**Kriteria Reliabilitas Soal**

Reliabilitas (R11)	Kriteria
0,81-1,00	Sangat Tinggi
0,71-0,90	Tinggi
0,41-0,70	Sedang
0,21-0,40	Rendah
0,00-0,20	Sangat Rendah

Sumber : Sugiyono, Metode Penelitian Kuantitatif Dan Kualitatif, Bandung: Alfabeta, , 2013, Hal. 131.

Dalam pemberian interprestasi terhadap koefisien reliabilitas tes pada umumnya digunakan kriteria sebagai berikut :

- 1) Apabila  $r_{11}$  sama dengan atau lebih besar dari pada 0,70 berarti tes hasil belajar yang sedang diuji reliabilitasnya dinyatakan telah memiliki reliabilitas yang tinggi (*reliabel*)

<sup>70</sup>Novalia, Muhammad Syazali, *Olah Data Penelitian Pendidikan* (Bandar Lampung: Anugrah Utama Raharja: 2014), h. 39.

- 2) Apabila  $r_{11}$  lebih kecil dari pada 0,70 berarti tes hasil belajar yang sedang diuji reliabilitasnya dinyatakan belum memiliki reliabilitas yang tinggi (*un-reliabel*)<sup>71</sup>

Berdasarkan hasil perhitungan uji reliabilitas dari 30 soal yang telah diuji cobakan, di dapat nilai reliabilitas sebesar 0,89 maka termasuk kategori sangat tinggi. Hasil uji coba ini dianalisis keabsahannya menggunakan program *Microsoft Office Exel 2007*.

## H. Teknik Analisis Data

### 1. Skala Sikap Ilmiah Siswa

Metode pengungkapan sikap ilmiah dalam bentuk *self-report* yang hingga kini dianggap dapat diandalkan adalah dengan menggunakan daftar pernyataan-pernyataan yang harus dijawab oleh individu yang disebut skala sikap, diakui penggunaan skala sikap ini lebih unggul dibandingkan dengan metode penanyaan langsung dan metode pengamatan perilaku. Skala sikap (*Attitude Scales*) berupa kumpulan pernyataan-pernyataan mengenai suatu objek sikap. Dari respon subjek pada setiap pernyataan kemudian dapat disimpulkan mengenai arah dan intensitas sikap seseorang.<sup>72</sup>

Data skala sikap ilmiah siswa selama proses pembelajaran tersebut dianalisis dengan menggunakan indeks sikap dengan cara menghitung rata-rata skor sikap ilmiah yang menggunakan rumus berikut ini:

---

<sup>71</sup> Suharsimi Arikunto, *Op.Cit*, h. 100.

<sup>72</sup> Syaifuddin Azwar, *Sikap Manusia Teori Dan Pengukurannya*, (Yogyakarta: Pustaka Pelajar: 1995), h. 95



$$\bar{X} = \frac{\sum x_i}{n} \times 100$$

Keterangan:

$\bar{X}$  = Rata-rata skor sikap ilmiah siswa

$\sum x_i$  = Jumlah skor yang diperoleh

$n$  = Jumlah skor maksimum

Hasil perhitungan sikap ilmiah tersebut dianalisis menggunakan rumus *Normalized Gain (N-Gain)* seperti dibawah ini.<sup>73</sup>

$$N-Gain = \frac{\text{Posttest} - \text{Pretest}}{\text{Skor Maksimum} - \text{Pretest}}$$

Sedangkan untuk menentukan kategori indeks sikap ilmiah siswa sesuai klasifikasi pada Tabel 8 dibawah ini:

**Tabel 8.**  
**Kriteria N-Gain/ indeks N-Gain**

Nilai rata-rata N-Gain (g)	Kriteria
$g \geq 0,70$	Tinggi
$0,30 \leq g < 0,70$	Sedang
$g < 0,30$	Rendah

Sumber: Maltzer, *The Relationship Netwan Mathematics Preparation and Conceptual learning Gain in Physics: a Possible "Hidden Variable" in Diagnostic Pretest Score*, 2002, *Jurnal Am.J, Physics*, h. 3

## 2. Angket respon Siswa

Dalam skala sikap respon terhadap proses pembelajaran ini dianalisis dengan cara menghitung presentase jawaban siswa dengan menggunakan rumus sebagai berikut.<sup>74</sup>

<sup>73</sup> Maltzer, *The Relationship Netwan Mathematics Preparation and Conceptual learning Gain in Physics: a Possible "Hidden Variable" in Diagnostic Pretest Score*, 2002, *Jurnal Am.J, Physics*, h. 3

<sup>74</sup> *Ibid*, h. 93

$$\% \text{ respon siswa} = \frac{\text{Jumlah siswa yang menjawab}}{\text{Jumlah total siswa}} \times 100\%$$

**Tabel 9.**  
**Interpretasi Skala Respon Siswa**

Tingkat Penguasaan	Nilai Huruf	Bobot	Predikat
86 - 100%	A	4	Sangat Baik
76 - 85 %	B	3	Baik
60 - 75 %	C	2	Cukup
55 - 59 %	D	1	Kurang
≤ 54%	TL	0	Kurang Sekali

Sumber: Ngalm Purwanto, *Evaluasi Pengajaran*, Remaja Rosdakarya, Jakarta, 2013, h. 103

## I. Uji Prasyarat

Dalam penelitian ini peneliti akan menggunakan uji-t berdasarkan kelas penelitian yang akan diukur. Kemudian sebelum dilakukan analisis uji-t terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat yang harus dipenuhi dalam uji-t. Prasyarat tersebut adalah normalitas data dan homogenitas.

### 1. Uji Normalitas Data

Uji normalitas ini dilakukan untuk mengetahui apakah sampel yang diteliti berdistribusi normal atau tidak. Uji kenormalan yang dilakukan adalah uji *Lilliefors*.<sup>75</sup> Langkah-langkah pengujiannya adalah sebagai berikut :

1. Membuat tabel kerja dengan 7 kolom
2. Memasukan nilai atau skor pada tabel kerja secara berurutan.
3. Mencari nilai Z skor, dengan rumus :  $Z = (X_i - \text{mean})/SD$
4. Menentukan nilai Z tabel  $\{F(Z)\}$  dengan menggunakan tabel normal buku dari O ke Z berdasarkan nilai Z skor
5. Menentukan S (Z) dengan rumus  $S(Z) = f_{\text{kum}} : N$
6. Menghitung harga *Lilliefors* hitung dengan rumus  $L_h = |F(Z) - S(Z)|$
7. Mencari nilai *Lilliefors* terbesar sebagai  $L_{\text{hitung}}$
8. Menentukan harga *Lilliefors* tabel ( $L_t$ )

<sup>75</sup>Nana Sujana, *Metode Statistik*, Tarsito, Bandung, 2001, hlm. 446

9. Membuat kesimpulan :

- a. Jika harga  $L_h < \text{harga } L_t$ , maka data berdistribusi normal
- b. Jika harga  $L_h > \text{harga } L_t$ , maka data tidak normal berdistribusi

Hasil pengujian hipotesis uji normalitas dalam penelitian ini menggunakan alat bantu data analisis yang terdapat pada *SPSS versi 17*.

## 2. Uji Homogenitas Data

Setelah uji normalitas, dilakukan juga uji homogenitas. Uji ini untuk mengetahui kesamaan antara dua keadaan atau populasi. “Uji homogenitas yang digunakan adalah uji homogenitas dua varians atau uji fisher.”<sup>76</sup> Langkah-langkah dari uji varians tersebut sebagai berikut:

1. Menghitung varians terbesar dan varians terkecil
$$F_{hitung} = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}}$$
2. Bandingkan nilai  $F_{hitung}$  dengan nilai  $F_{tabel}$   
Dengan rumus  $db_{pembilang} = n-1$  (untuk varians terbesar)  
 $db_{penyebut} = n-1$  (untuk varians terkecil)
3. Taraf signifikan ( $\alpha$ ) = 0,05
4. Kriteria pengujian  
Adapun kriteria pengujian adalah sebagai berikut :  
 $H_0$  ditolak, jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$   
 $H_0$  diterima, jika  $t_{hitung} < t_{tabel}$ , dengan  $\alpha = 0,05$  (5%).

Hasil Pengujian hipotesis uji homogenitas dalam penelitian ini menggunakan alat bantu data analisis yang terdapat pada *SPSS versi 17*.

## J. Uji Hipotesis Penelitian

### 1. Uji-t *Paired-Samples*

Jika data diketahui normal dan homogen melalui uji normalitas dan uji

---

<sup>76</sup> *Ibid*, hlm. 249

homogenitas maka akan dilakukan uji hipotesis penelitian. Uji hipotesis digunakan untuk melihat perbedaan hasil tes siswa dari kelompok kelas penelitian yang satu dengan kelas penelitian yang lain dapat dilakukan uji parametrik yaitu uji-t *Paired-samples*.

Langkah-langkah untuk menguji hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Uji hipotesis dengan menggunakan uji t
- 2) Pengujian hipotesis menggunakan uji t dengan persamaan:<sup>77</sup>

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2} - 2r \left(s_1 \frac{s_1}{\sqrt{n_1}}\right) \left(\frac{s_2}{\sqrt{n_2}}\right)}}$$

Keterangan :

t : Nilai t hitung

$\bar{X}_1$  : Rata-rata sampel 1

$\bar{X}_2$  : Rata-rata sampel 2

$s_1^2$  : Simpangan baku sampel 1

$s_2^2$  : Simpangan baku sampel 2

$n_1$  : Banyaknya data sampel 1

$n_2$  : Banyak data sampel 2

r : Korelasi antara  $X_1$  dan  $X_2$

Hasil Pengujian hipotesis uji t *Paired-samples* dalam penelitian ini menggunakan alat bantu data analisis yang terdapat pada *SPSS versi 17* digunakan agar hasil analisis data tersebut tidak bias. Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

---

<sup>77</sup>Novalia, Muhammad Syazali, *Op.Cit*, h. 65

a) Hipotesis penelitian

Berdasarkan rumusan masalah untuk penelitian pengaruh metode Praktikum Virtual terhadap peningkatan Sikap Ilmiah siswa kelas XI di SMA Negeri 6 Bandar Lampung.

$H_0$  = Tidak terdapat pengaruh metode Praktikum Virtual terhadap peningkatan Sikap Ilmiah siswa kelas XI di SMA Negeri 6 Bandar Lampung.

$H_1$  = Terdapat pengaruh metode Praktikum Virtual terhadap peningkatan Sikap Ilmiah siswa kelas XI di SMA Negeri 6 Bandar Lampung.

b) Hipotesis Statistik

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

Keterangan :  $\mu_1$  = Rata-rata metode Praktikum Virtual

$\mu_2$  = Rata-rata Sikap Ilmiah.

c) Berdasarkan rumusan masalah untuk penelitian kontribusi antara Praktikum Virtual terhadap Sikap Ilmiah Siswa

“Praktikum Virtual berkontribusi terhadap Sikap Ilmiah Siswa”

Adapun kriteria pengujiannya adalah:

$$H_0 = \text{ditolak, jika } t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$$

$$H_1 = \text{diterima, jika } t_{\text{hitung}} < t_{\text{tabel}}, \text{ dengan } \alpha = 0,05 (5\%).$$

Adapun tingkat kesalahan dinyatakan dengan  $\alpha = 0,05 (5\%)$ . Nilai tafsiran ( $\alpha$ ) mempunyai arti makin besar interval tafsiran yang diajukan peneliti maka akan



semakin kecil kesalahannya.<sup>78</sup> Sehingga peneliti memilih menggunakan 5% dibandingkan 1% untuk menghindari kesalahan yang lebih besar.

#### K. Uji Regresi Linier Sederhana

Analisis data dapat dilanjutkan dengan menghitung persamaan regresinya. Regresi linier digunakan hanya untuk satu variabel bebas (*independent*) dan satu variabel terikat (*dependent*). Persamaan regresi dapat digunakan untuk melakukan penelitian seberapa besar nilai variabel *dependent* bila nilai variabel *independent* dimanipulasi. Terdapat uji prasyarat dalam uji regresi yaitu uji linieritas dan uji autokorelasi. Salah satu asumsi dari analisis regresi adalah linieritas, maksudnya apakah garis regresi antara X dan Y membentuk garis linier atau tidak.

Uji autokorelasi dilakukan dengan pengujian Durbin Watson (DW) sebagai berikut:<sup>79</sup>

- 1)  $1.65 < DW < 2.35$  tidak terjadi Autokorelasi
- 2)  $1.21 < DW < 1.65$  atau  $2.35 < DW < 2.79$  tidak dapat disimpulkan
- 3)  $DW < 1.21$  atau  $DW > 2.79$  terjadi Autokorelasi

Secara umum persamaan regresi sederhana sesuai dengan formula matematik untuk persamaan linier ialah:<sup>80</sup>

$$Y' = a + b X$$

---

<sup>78</sup>*Ibid*, h. 199.

<sup>79</sup> Cornelius Tritihendradi, *7 Langkah Mudah Melakukan Analisis Statistik Menggunakan SPSS 17* (Yogyakarta: ANDI, 2009), h. 197.

<sup>80</sup> Budiyo, *Statistika Untuk Penelitian Edisi ke-2* (Surakarta: UNS Press, 2015), h. 254.

Keterangan:

$Y'$  : Nilai yang diprediksikan

$a$  : Konstanta atau bila harga  $X = 0$

$b$  : Koefisien Regresi

$X$  : Nilai variabel *independent*

Untuk dapat menemukan persamaan regresi, maka harus dihitung terlebih dahulu harga  $a$  dan  $b$ . Cara mencari persamaan regresi ini disebut cara kuadrat terkecil (*least squares method*), dengan menggunakan sifat-sifat turunan di kalkulus berikut ini:

$$a = \frac{(\sum XY)(\sum X^2) - (\sum X)(\sum XY)}{n\sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$b = \frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{n\sum X^2 - (\sum X)^2}$$

Tes kemampuan berpikir kritis siswa dan angket respon siswa dihitung menggunakan program *Microsoft Office Excel 2007* sedangkan untuk uji homogenitas, uji normalitas, dan uji  $t$  *Paired-samples* dan uji regresi linier sederhana dihitung menggunakan program *SPSS Versi 17* untuk mengetahui signifikansi data penelitian tersebut.

## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Data Hasil Penelitian**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di SMA Negeri 6 Bandar Lampung pada semester Ganjil Tahun Ajaran 2016/2017 dengan menerapkan pembelajaran dengan metode Praktikum Virtual untuk meningkatkan Sikap Ilmiah pada materi sistem peredaran darah manusia. Maka, didapatkan data hasil penelitian meliputi: 1. Gambaran umum pembelajaran biologi SMA Negeri 6 Bandar Lampung, 2. Peningkatan Sikap Ilmiah Siswa Pada Materi Sistem Peredaran Darah Manusia, 3. Tanggapan Siswa Terhadap Metode Praktikum Virtual, 4. Catatan Lapangan penelitian. Hasil penelitian ini disajikan dalam bentuk uraian, Tabel dan grafik yang dideskripsikan secara rinci dibawah ini:

##### **1. Gambaran Umum Pembelajaran Biologi SMA Negeri 6 Bandar Lampung**

Proses pembelajaran biologi di SMA Negeri 6 Bandar Lampung sebelum penelitian masih bersifat satu arah dimana guru memberikan materi dan siswa hanya menyimak, dan diam mendengarkan informasi yang diberikan oleh guru. Pada saat pembelajaran biologi, buku referensi yang digunakan oleh siswa masih terbatas, hanya menggunakan satu buku biologi yang diberikan oleh sekolah, sebagai buku pegangan saat proses pembelajaran.

Keadaan sarana dan prasarana proses pembelajaran biologi di SMA Negeri 6 Bandar Lampung sudah sesuai untuk mendukung pembelajaran IPA. Karena sudah terdapat Laboratorium IPA, dan didukung juga dengan guru-guru yang mengajar sesuai dengan bidang studi IPA. Tetapi jarang melaksanakan praktikum biologi di laboratorium karena kurangnya waktu, serta minimnya alat dan bahan yang digunakan untuk praktikum, sehingga kegiatan praktikum digantikan dengan kegiatan belajar mengajar di kelas. Pada pembelajaran biologi sebelumnya guru belum pernah menggunakan metode Praktikum Virtual yang melatih Sikap Ilmiah khususnya materi sistem peredaran darah, selain itu pembelajaran yang masih menekankan pada aspek kognitif dan kurang memperhatikan aspek afektif sehingga aspek sikap ilmiah belum terbentuk secara maksimal.

## **2. Peningkatan Sikap Ilmiah Siswa Pada Materi Sistem Peredaran Darah Manusia**

Sikap ilmiah adalah keadaan mental positif atau negatif yang dipelajari dan disusun melalui tanggapan afektif dari seseorang terhadap orang lain, benda atau terhadap kejadian. Berdasarkan *framework* A. Carin, penelitian ini menggunakan enam indikator sikap ilmiah yaitu rasa ingin tahu, mengutamakan bukti, bekerja sama, skeptis (tidak mudah percaya), mau menerima perbedaan, dan berpikir kritis. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan skala sikap sebagai data utama. Berdasarkan hasil *judgment* dan uji coba instrumen maka diperoleh sebanyak 25

pertanyaan untuk mengukur sikap ilmiah siswa materi sistem peredaran darah manusia. Adapun penjelasannya dapat dilihat pada uraian berikut ini:

**a. Data Sikap Ilmiah Siswa Pada Materi Sistem Peredaran Darah Kelas Penelitian 1, Kelas Penelitian 2, dan Kelas Penelitian 3**

Pada penelitian ini, digunakan tiga kelas penelitian dimana kelas XI IPA 1 sebagai kelas penelitian 1 dan dua kelas lainnya sebagai kelas replikasi untuk memperkuat hasil penelitian yaitu kelas XI IPA 2 sebagai kelas penelitian 2 dan kelas XI IPA 3 sebagai kelas penelitian 3. Pembelajaran pada kelas penelitian 1, kelas penelitian 2, dan kelas penelitian 3 menggunakan metode praktikum virtual. Adapun hasil rekapitulasi data sikap ilmiah siswa dapat diuraikan pada Tabel 11 dibawah ini.

**Tabel 11.**

**Rekapitulasi Rata-rata Nilai dan *N-Gain* Sikap Ilmiah Kelas penelitian 1, Kelas penelitian 2 dan Kelas penelitian 3**

	Kelas penelitian 1 (XI IPA 1)				Kelas penelitian2 (XI IPA 2)				Kelas penelitian 3 (XI IPA 3)			
	Skala Sikap Ilmiah Awal	Skala Sikap Ilmiah Akhir	<i>N-gain</i>	Kriteria	Skala Sikap Ilmiah Awal	Skala Sikap Ilmiah Akhir	<i>N-Gain</i>	Kriteria	Skala Sikap Ilmiah Awal	Skala Sikap Ilmiah Akhir	<i>N-gain</i>	Kriteria
N(Jumlah Siswa)	30 Siswa				31 Siswa				32 Siswa			
Nilai Rata-rata	2,67	3,66	0,74	Tinggi	2,66	3,66	0,75	Tinggi	2,60	3,62	0,73	Tinggi

Berdasarkan Tabel 11, menunjukkan bahwa perolehan nilai rata-rata skala sikap ilmiah awal di kelas penelitian 1 (XI IPA 1) sebesar 2,67 dengan nilai ideal 4 kategori sedang sedangkan nilai rata-rata skala sikap ilmiah akhir sebesar



3,66 kategori tinggi dengan *N-gain* 0,74 kategori tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa terjadi peningkatan sikap ilmiah siswa kelas XI IPA 1 setelah diterapkan praktikum virtual dengan kriteria tinggi. Pada kelas penelitian 2 (XI IPA 2) diperoleh nilai rata-rata skala sikap ilmiah awal sebesar 2,66 kategori sedang sedangkan nilai rata-rata skala sikap ilmiah akhir sebesar 3,66 kategori tinggi dengan *N-gain* 0,75 kategori tinggi menunjukkan bahwa terjadi peningkatan sikap ilmiah siswa kelas XI IPA 2 setelah diterapkan praktikum virtual dengan kriteria tinggi. Sedangkan pada kelas penelitian 3 (XI IPA 3) diperoleh nilai rata-rata skala sikap ilmiah awal sebesar 2,60 kategori sedang dan nilai rata-rata skala sikap ilmiah akhir sebesar 3,62 kategori tinggi dengan *N-gain* 0,73 kategori tinggi yang juga menunjukkan bahwa terjadi peningkatan sikap ilmiah siswa kelas XI IPA 3 setelah diterapkan praktikum virtual dengan kriteria tinggi. Berdasarkan Tabel 12 tersebut diketahui bahwa nilai rata-rata skala sikap akhir disetiap kelas penelitian 1, kelas penelitian 2 dan kelas penelitian 3 lebih tinggi dibandingkan nilai skala sikap awalnya.

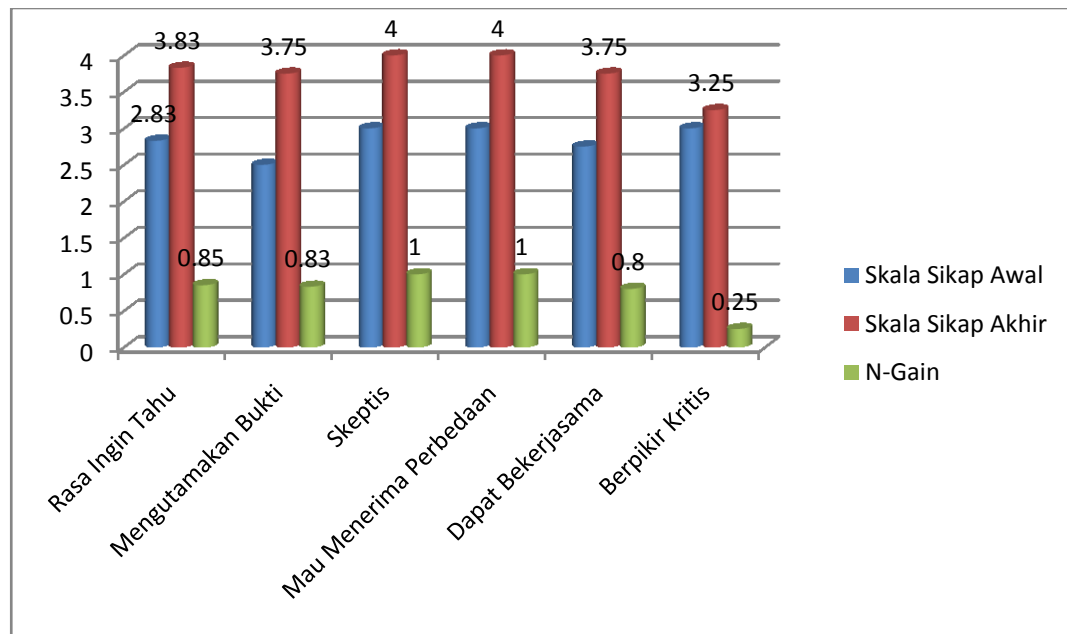
**Tabel 12.**  
**Pengelompokan *N-gain* Sikap Ilmiah Siswa**  
**Pada Materi Sistem Peredaran Darah Manusia**

Materi Sistem Peredaran Darah Manusia			
Kelas penelitian 1	<i>N-gain</i>	Jumlah Siswa	Persentase
	Tinggi	22 Siswa	73,33 %
	Sedang	8 Siswa	26,66 %
	Rendah	0 Siswa	0 %
Kelas penelitian 2	Tinggi	22 Siswa	70,96 %
	Sedang	9 Siswa	29,03 %
	Rendah	0 Siswa	0 %
Kelas penelitian 3	Tinggi	24 Siswa	75 %
	Sedang	8 Siswa	25 %
	Rendah	0 Siswa	0 %

Berdasarkan Tabel 12, menunjukkan bahwa terjadi peningkatan sikap ilmiah siswa yang berbeda pada setiap kelas penelitian 1, kelas penelitian 2 maupun kelas penelitian 3 pada materi sistem peredaran darah manusia, mulai dari kriteria *N-gain* rendah, sedang hingga tinggi setelah diterapkan praktikum virtual. Pada kelas penelitian 1 tidak ada siswa yang memperoleh kriteria *N-gain* rendah dan terdapat 8 siswa yang mendapat *N-gain* sedang, kemudian untuk kriteria tinggi terdapat 22 siswa. Pada kelas penelitian 2 tidak ada siswa yang memperoleh kriteria *N-gain* rendah, pada kriteria sedang terdapat 9 siswa dan pada kriteria tinggi terdapat 22 siswa. Sedangkan pada kelas penelitian 3 pencapaian nilai *N-gain* pada kriteria rendah tidak ada, pada kriteria sedang terdapat 8 siswa dan pada kriteria tinggi juga terdapat 24 siswa.

## b. Analisis Indikator Sikap Ilmiah Siswa

Nilai sikap ilmiah siswa yang diukur dalam penelitian ini difokuskan pada enam indikator menurut A. Carin. Setiap indikator sikap ilmiah dinilai oleh 25 soal berbentuk skala sikap. Peningkatan rata-rata nilai setiap indikator Sikap Ilmiah Siswa kelas penelitian 1 (XI IPA 1) dapat dilihat (lampiran ) yang secara nyata dapat dilihat pada Gambar 23 di bawah ini :

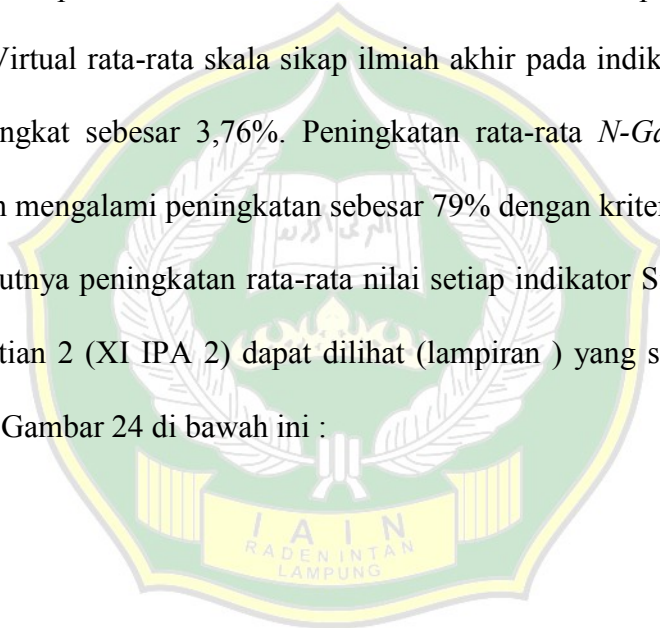


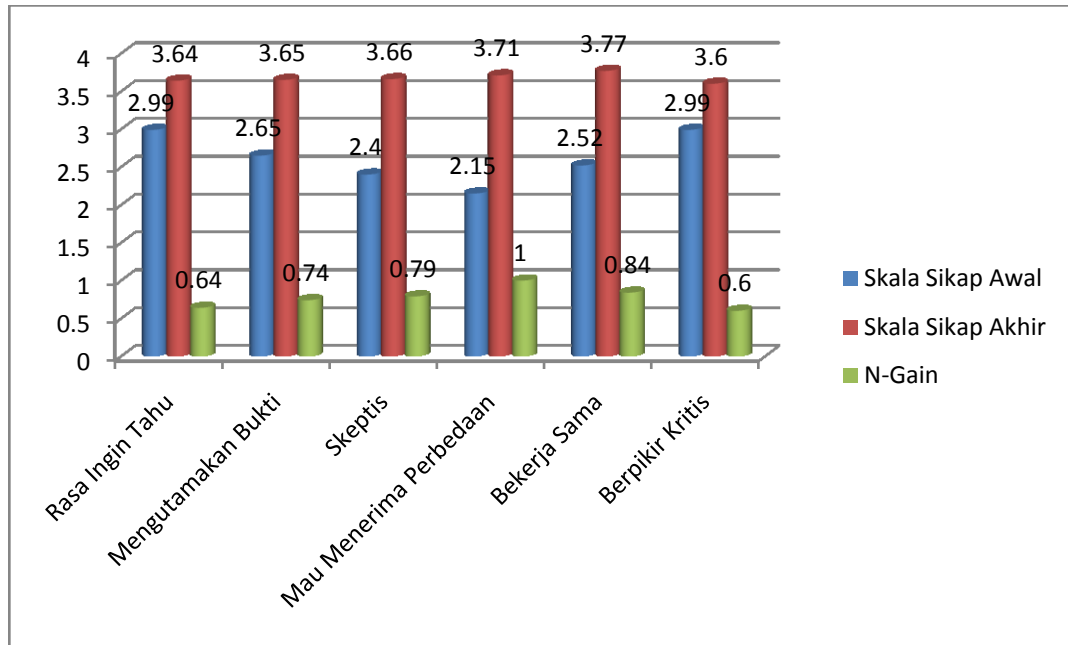
**Gambar 23.**  
**Peningkatan Rata-rata Nilai Indikator Sikap Ilmiah Siswa**  
**Pada Kelas Penelitian 1 (XI IPA 1)**

Gambar 23 menunjukkan bahwa nilai rata-rata skala sikap akhir untuk setiap tingkat indikator di kelas penelitian ini lebih tinggi dibanding nilai rata-rata skala sikap awal. *N-Gain* masing-masing indikator menunjukkan peningkatan yang berbeda. Peningkatan *N-Gain* tertinggi terdapat pada indikator (3) Skeptis dan indikator (4) Mau Menerima Perbedaan dengan *N-Gain*= 1 atau

sebesar 100% dengan kriteria tinggi. Hal ini menunjukkan kemampuan siswa sangat baik dalam memberikan sikap skeptis dan mau menerima perbedaan. Sedangkan peningkatan *N-Gain* terendah terdapat pada indikator (6) Berpikir Kritis dengan *N-Gain*= 0,25 atau sebesar 25% dengan kategori rendah. Secara keseluruhan rata-rata Skala sikap ilmiah awal pada indikator Sikap Ilmiah sebesar 2,84%, kriteria ini menandakan bahwa siswa telah memiliki Sikap Ilmiah sebelum penerapan metode Praktikum Virtual. Setelah penerapan metode Praktikum Virtual rata-rata skala sikap ilmiah akhir pada indikator Sikap Ilmiah Siswa meningkat sebesar 3,76%. Peningkatan rata-rata *N-Gain* tiap indikator Sikap Ilmiah mengalami peningkatan sebesar 79% dengan kriteria tinggi.

Selanjutnya peningkatan rata-rata nilai setiap indikator Sikap Ilmiah siswa kelas penelitian 2 (XI IPA 2) dapat dilihat (lampiran ) yang secara nyata dapat dilihat pada Gambar 24 di bawah ini :





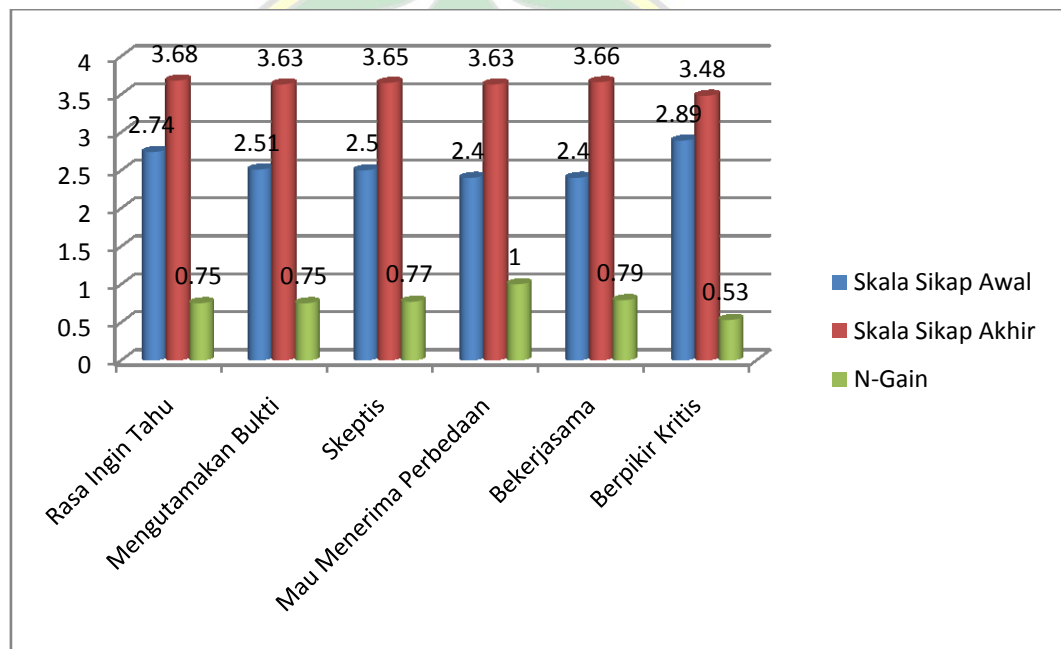
**Gambar 24.**  
**Peningkatan Rata-rata Nilai Indikator Sikap Ilmiah Siswa**  
**Pada Kelas Penelitian 2 (XI IPA 2)**

Gambar 24 menunjukkan bahwa nilai rata-rata skala sikap akhir untuk setiap tingkat indikator di kelas penelitian ini lebih tinggi dibanding nilai rata-rata skala sikap awal. *N-Gain* masing-masing indikator menunjukkan peningkatan yang berbeda. Peningkatan *N-Gain* tertinggi terdapat pada indikator (4) Mau Menerima Perbedaan dengan *N-Gain*= 1,00 atau sebesar 100% dengan kriteria tinggi. Hal ini menunjukkan kemampuan siswa sangat baik dalam memberikan mau menerima perbedaan. Sedangkan peningkatan *N-Gain* terendah terdapat pada indikator (6) Berpikir Kritis dengan *N-Gain*=0,60 atau sebesar 60% dengan kriteria sedang. Secara keseluruhan rata-rata skala sikap awal pada indikator Sikap Ilmiah sebesar 2,62%, kriteria ini menandakan bahwa siswa telah



memiliki Sikap Ilmiah sebelum penerapan metode Praktikum Virtual. Setelah penerapan metode Praktikum Virtual rata-rata skala sikap akhir pada indikator Sikap Ilmiah siswa meningkat sebesar 3,67%. Sedangkan jika dilihat dari rata-rata skor *N-Gain* tiap indikator Sikap Ilmiah mengalami peningkatan sebesar 74% dengan kriteria tinggi.

Selanjutnya peningkatan rata-rata nilai setiap indikator Sikap Ilmiah siswa kelas penelitian3 (XI IPA 3) dapat dilihat (lampiran ) yang secara nyata dapat dilihat pada Gambar 25 di bawah ini :



**Gambar 25.**  
**Peningkatan Rata-rata Nilai Indikator Sikap Ilmiah Siswa**  
**Pada Kelas Penelitian 3 (XI IPA 3)**

Gambar 25 menunjukkan bahwa nilai rata-rata skala sikap akhir untuk setiap tingkat indikator di kelas penelitian ini lebih tinggi dibanding nilai rata-rata skala

sikap awal. *N-Gain* masing-masing indikator menunjukkan peningkatan yang berbeda. Peningkatan *N-Gain* tertinggi terdapat pada indikator (4) Mau Menerima Perbedaan dengan *N-Gain*= 1,00 atau sebesar 100% dengan kriteria tinggi. Hal ini menunjukkan kemampuan siswa sangat baik dalam mau menerima perbedaan. Sedangkan peningkatan *N-Gain* terendah terdapat pada indikator (6) Berpikir Kritis dengan *N-Gain*= 0,53 atau sebesar 53% dengan kriteria sedang. Secara keseluruhan rata-rata skala sikap awal pada indikator Sikap Ilmiah sebesar 2,57%, kriteria ini menandakan bahwa siswa telah memiliki Sikap Ilmiah sebelum penerapan metode Praktikum Virtual. Setelah penerapan metode Praktikum Virtual rata-rata skala sikap akhir pada indikator Sikap Ilmiah siswa meningkat sebesar 3,62%. Sedangkan jika dilihat dari rata-rata skor *N-Gain* tiap indikator Sikap Ilmiah mengalami peningkatan sebesar 73% dengan kriteria tinggi.

Dari hasil analisis peningkatan indikator Sikap Ilmiah dapat disimpulkan bahwa indikator Sikap Ilmiah siswa baik di kelas penelitian 1, kelas penelitian 2 maupun kelas penelitian 3 menunjukkan adanya peningkatan. Artinya pembelajaran dengan metode Praktikum Virtual dapat meningkatkan Sikap Ilmiah siswa khususnya materi sistem peredaran darah manusia.

Kebermaknaan dari peningkatan nilai *N-Gain* pada kelas penelitian 1, kelas penelitian 2 dan kelas penelitian 3 akan diuji signifikansi menggunakan uji statistik dengan *software SPSS versi 17*. Uji statistik ini juga dipergunakan untuk melihat kebermaknaan dari hipotesis penelitian yang dibuat sebelumnya.

Sebelum melakukan analisis signifikansi, data *N-Gain* tersebut diuji prasyarat menggunakan uji normalitas dan homogenitas data yang dipaparkan pada Tabel 13 dan 14.

### c. Uji Prasyarat Penelitian

#### 1) Uji Normalitas

Uji normalitas hipotesis penelitian menggunakan *uji Kolmogorov smirnov*. Hasil uji normalitas terhadap data nilai skala sikap awal dan skala sikap akhir diketahui bahwa rata-rata nilai Biologi pada materi sistem peredaran darah manusia baik kelas penelitian 1, kelas penelitian 2 dan kelas penelitian 3 berdistribusi normal. Hasil tersebut dapat dilihat pada Tabel 13 berikut ini:

**Tabel 13.**  
**Hasil Uji Normalitas Sikap Ilmiah Awal dan Akhir**  
**Pada Materi Sistem Peredaran Darah Manusia**

Jenis Skala Sikap	<i>Asymp. Sig. (2-tailed)</i>	Kriteria Nilai Sig. Tabel Nilai $\alpha$ (0,05)	Kesimpulan signifikansi $>\alpha$ (0,05) = Distribusi Normal
Skala sikap awal Kelas penelitian 1	0,200	0,05	Distribusi Normal
Skala sikap akhir Kelas penelitian 1	0,186		
Skala sikap awal Kelas penelitian 2	0,076		
Skala sikap akhir Kelas penelitian 2	0,200		
Skala sikap awal Kelas penelitian 3	0,070		
Skala sikap akhir Kelas penelitian 3	0,085		

Dari hasil uji Normalitas data dengan signifikansi  $> \alpha$  (0,05) maka dapat diperoleh bahwa *N-Gain* Sikap Ilmiah pada kelas penelitian 1, kelas penelitian 2 dan kelas penelitian 3 secara keseluruhan berdistribusi normal, pada taraf signifikansi 0,05 sehingga dapat dilanjutkan uji prasyarat selanjutnya yaitu homogenitas data.

## 2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas yang digunakan adalah uji *Test of Homogeneity of Variance* untuk mengetahui kedua variansi memiliki karakteristik yang sama atau tidak. Hasil tersebut dapat dilihat pada Tabel 14 berikut ini:

**Tabel 14.**  
**Hasil Uji Homogenitas Sikap Ilmiah Awal dan Akhir**  
**Pada Sistem Peredaran Darah Manusia**

Jenis Tes	<i>Sig Based of Mean</i>	Kriteria Nilai Sig. Tabel Nilai $\alpha$ (0,05)	Kesimpulan signifikansi $> \alpha$ (0,05) = Homogen atau sama
Skala sikap awal dan akhir Kelas penelitian 1	0,052	0,05	Homogen
Skala sikap awal dan akhir Kelas penelitian 2	0,186		
Skala sikap awal dan akhir Kelas penelitian 3	0,172		

Dari hasil homogenitas pada Tabel 14 diketahui data skala sikap awal dan akhir Sikap Ilmiah jika dilihat dari nilai signifikansi *Based of mean*  $> \alpha$  (0,05), maka dapat disimpulkan bahwa nilai *N-Gain* Sikap Ilmiah pada kelas penelitian 1, kelas penelitian 2 dan kelas penelitian 3 secara keseluruhan berasal dari

sampel yang memiliki karakteristik sama atau homogen. Setelah uji prasyarat yaitu uji normalitas dan uji homogenitas terpenuhi analisis dapat dilanjutkan pada pengujian hipotesis penelitian menggunakan uji t *Paired-Sample*.

#### **d. Uji Hipotesis Penelitian**

##### **1) Uji t *Paired Sample***

Uji t merupakan uji beda dua rata-rata, dalam penelitian ini peneliti menggunakan uji t *Paired-Sample T-Test* yaitu prosedur yang digunakan untuk membandingkan rata-rata dua variabel dalam satu grup. Artinya analisis ini berguna untuk melakukan pengujian terhadap dua sampel yang berhubungan atau dua sampel yang berpasangan. Uji t *Paired-Sample* dihitung dengan nilai skala sikap awal dan akhir pada setiap masing-masing kelas penelitian. Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah:

$H_0$  = ditolak, jika  $sig (2-tiled) > \alpha (0,05)$

$H_1$  = diterima, jika  $sig (2-tiled) < \alpha (0,05)$

Hasil uji statistik untuk nilai *N-Gain* Sikap Ilmiah dapat dilihat pada Tabel 15 berikut ini:



**Tabel 15.**  
**Uji t Paired-Sample T-Test Sikap Ilmiah**

Jenis Tes	$t_{hitung}$	$t_{tabel}$	Sig. (2-tailed)	Kriteria Nilai Sig. Tabel Nilai $\alpha$ (0,05)	Kesimpulan
Skala sikap awal Sikap Ilmiah 1 Skala sikap akhir Sikap Ilmiah 1	33,523	2,000	0,00	0,05	$t_{hitung} > t_{tabel} / \text{Sig. (2-tailed)} 0,00 < \alpha (0,05)$ $H_1 = \text{Diterima}$
Skala sikap awal Sikap Ilmiah 2 Skala sikap akhir Sikap Ilmiah 2	35,503	2,002	0,00		
Skala sikap awal Sikap Ilmiah 3 Skala sikap akhir Sikap Ilmiah 3	23,596	1,999	0,00		

Berdasarkan perhitungan pada Tabel 15 menunjukkan bahwa data *N-Gain* Sikap Ilmiah dilihat dari nilai *Sig. (2-tailed)*  $0,00 < \alpha (0,05)$ , dan  $t_{hitung} > t_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Artinya pembelajaran dengan metode Praktikum Virtual pada kelas penelitian 1, kelas penelitian 2 dan kelas penelitian 3 dapat meningkatkan Sikap Ilmiah Siswa pada materi sistem peredaran darah manusia.

#### e. Uji Regresi Linear

Setelah dilakukan uji hipotesis, maka dilanjutkan dengan uji regresi linear pada masing-masing kelas penelitian 1 (XI IPA 1), kelas penelitian 2 (XI IPA 2) dan kelas penelitian 3 (XI IPA 3). Uji regresi linear metode praktikum virtual digunakan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh metode praktikum virtual terhadap peningkatan sikap ilmiah siswa. Uji korelasi dihitung dengan nilai

angket respon siswa yang telah di *convert* dengan MSI (*Method Successive Interval*) dan *N-Gain* sikap ilmiah pada masing-masing kelas penelitian.

Uji regresi linear yang akan dilihat adalah hasil koefisien korelasi (R) yang bertujuan untuk melihat besar kontribusi masing-masing atau arsial dari data penelitian, dan hasil koefisien *R Square* ( $R^2$ ) untuk melihat kontribusi secara keseluruhan. Adapun hasil pada kelas penelitian 1 (XI IPA 1) dapat dilihat pada Tabel 16 dibawah ini.

**Tabel 16**  
**Nilai Regresi Linear Praktikum Virtual**  
**Sikap Ilmiah Siswa Kelas Penelitian 1 (XI IPA 1)**

**Model Summary<sup>b</sup>**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	.721 <sup>a</sup>	.519	.038	.11323	2.885

a. Predictors: (Constant), ARS

b. Dependent Variable: SI

Berdasarkan Tabel 16 didapatkan hasil koefisien korelas (R) sebesar 0,72 menunjukkan bahwa adanya hubungan antara variabel bebas (metode praktikum virtual) dan variabel terikat (sikap ilmiah) pada kategori kuat. Dari data di atas didapatkan nilai *Durbin-Watson* (DW) sebesar 2,885 yang berada didaerah dimana  $1,4957 < 2,885 < 2,637$  yang berarti  $H_0: \rho = 0$  (tidak ada autokorelasi), sehingga memenuhi prasyarat dan dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat autokorelasi positif dan negatif sehingga bisa disimpulkan sama sekali tidak

terdapat autokorelasi. Sedangkan koefisien determinasi ( $R^2$ ) diperoleh 0,519. Hal ini menunjukkan bahwa sebesar 51,9% penggunaan metode Praktikum Virtual dapat mempengaruhi peningkatan Sikap Ilmiah. Hal ini menunjukkan bahwa sebesar 51% penggunaan praktikum virtual berkontribusi terhadap peningkatan sikap ilmiah siswa pada kelas penelitian 1 (XI IPA 1) dan sisanya 49% dipengaruhi oleh faktor lain.

Hasil nilai regresi linear pada kelas penelitian 2 (XI IPA 2) dapat dilihat pada Tabel 17 dibawah ini:

**Tabel 17.**  
**Nilai Regresi Linear Praktikum Virtual**  
**Sikap Ilmiah Siswa Kelas Penelitian 2 (XI IPA 2)**

**Model Summary<sup>b</sup>**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	.834	.696	.544	.18995	2.824

a. Predictors: (Constant), ARS

b. Dependent Variable: SI

Berdasarkan Tabel 17 didapatkan hasil koefisien korelasi (R) sebesar 0,83 menunjukkan bahwa adanya hubungan antara variabel bebas (metode praktikum virtual) dan variabel terikat (sikap ilmiah) pada kategori kuat. Dari data di atas didapatkan nilai *Durbin-Watson* (DW) sebesar 2,824 yang berada didaerah dimana  $1,4894 < 2,824 < 2,648$  yang berarti  $H_0: \rho = 0$  (tidak ada autokorelasi), sehingga memenuhi prasyarat dan dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat

autokorelasi positif dan negatif sehingga bisa disimpulkan sama sekali tidak terdapat autokorelasi. Sedangkan koefisien determinasi ( $R^2$ ) diperoleh 0,696. Hal ini menunjukkan bahwa sebesar 69,6% penggunaan metode Praktikum Virtual dapat mempengaruhi peningkatan Sikap Ilmiah. Hal ini menunjukkan bahwa sebesar 69% penggunaan praktikum virtual berkontribusi terhadap peningkatan sikap ilmiah siswa pada kelas penelitian 2 (XI IPA 2) dan sisanya 31% dipengaruhi oleh faktor lain.

Hasil nilai regresi linear pada kelas penelitian 3 (XI IPA 3) dapat dilihat pada Tabel 18 dibawah ini:

**Tabel 18**  
**Nilai Koefisien Korelasi Praktikum Virtual**  
**Sikap Ilmiah Siswa Kelas Penelitian 3 (XI IPA 3)**

Model Summary <sup>b</sup>					
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	.783 <sup>a</sup>	.613	.419	.23168	2.321

a. Predictors: (Constant), ARS

b. Dependent Variable: SI

Berdasarkan Tabel 18 didapatkan hasil koefisien korelasi (R) sebesar 0,78 menunjukkan bahwa adanya hubungan antara variabel bebas (metode praktikum virtual) dan variabel terikat (sikap ilmiah) pada kategori kuat. Dari data di atas didapatkan nilai *Durbin-Watson* (DW) sebesar 2,321 yang berada didaerah dimana  $1,4894 < 2,321 < 2,626$  yang berarti  $H_0: \rho = 0$  (tidak ada autokorelasi), sehingga memenuhi prasyarat dan dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat

autokorelasi positif dan negatif sehingga bisa disimpulkan sama sekali tidak terdapat autokorelasi. Sedangkan koefisien determinasi ( $R^2$ ) diperoleh 0,613. Hal ini menunjukkan bahwa sebesar 61,3% penggunaan metode Praktikum Virtual dapat mempengaruhi peningkatan Sikap Ilmiah. Hal ini menunjukkan bahwa sebesar 61% penggunaan praktikum virtual berkontribusi terhadap peningkatan sikap ilmiah siswa pada kelas penelitian 3 (XI IPA 3) dan sisanya 39% dipengaruhi oleh faktor lain.

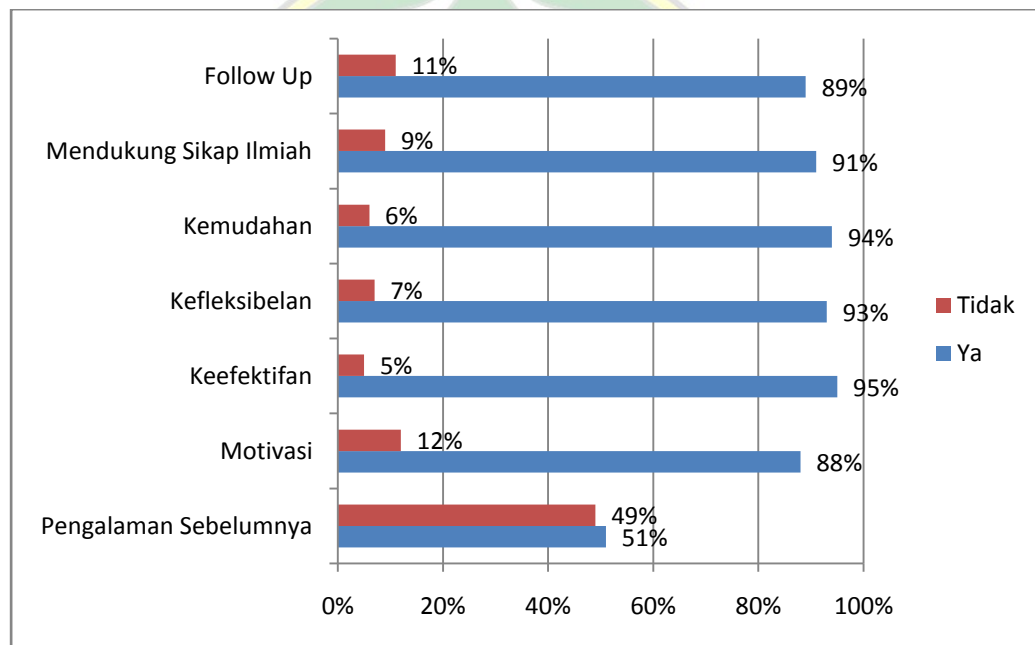
Faktor-faktor lain tersebut diantaranya yaitu keterbatasan waktu saat proses pembelajaran berlangsung dan kurang kondusifnya suasana belajar karena ada beberapa siswa yang mengobrol dengan teman sekelompoknya, fitur-fitur praktikum virtual masih terkesan kaku dan belum lengkap karena hanya mempraktikkan uji golongan darah sehingga menyebabkan siswa kurang maksimal dalam melakukan praktikum, siswa belum terbiasa dengan pertanyaan skala sikap ilmiah karena dalam proses pembelajaran sebelumnya belum pernah diukur kemampuan tersebut.

### **3. Tanggapan Siswa Terhadap Metode Praktikum Virtual**

Setelah penerapan metode Praktikum Virtual dilaksanakan, penulis melakukan pengumpulan data menggunakan angket respon siswa yang berisi 10 pertanyaan dengan dua pilihan jawaban “Ya atau Tidak” kepada masing-masing kelas penelitian 1, kelas penelitian 2 dan kelas penelitian 3 untuk mengetahui respon siswa terhadap metode Praktikum Virtual pada materi sistem peredaran darah manusia. Angket ini dirancang dalam tujuh aspek yang meliputi



pelaksanaan pembelajaran selama ini, pelaksanaan penilaian guru selama ini, pembelajaran materi sistem peredaran darah, pelaksanaan praktikum virtual, pembelajaran praktikum virtual pada materi sistem peredaran darah, ketertarikan terhadap pembelajaran praktikum virtual, dan mendukung sikap ilmiah. Berdasarkan analisis data secara umum siswa memberikan tanggapan positif terhadap penerapan metode Praktikum Virtual khususnya materi sistem peredaran darah manusia. Rekapitulasi hasil angket respon siswa dari ke tiga kelas penelitian ditampilkan pada Gambar 26 dibawah ini.



**Gambar 26.**  
**Rekapitulasi Angket Respon Siswa**

Berdasarkan hasil analisis data dari Gambar 26, dapat dilihat presentase respon siswa pada pembelajaran dengan metode Praktikum Virtual yang diterapkan pada saat kegiatan praktikum pada materi sistem peredaran darah

manusia di kelas penelitian 1, kelas penelitian 2 dan kelas penelitian 3. Dari angket respon diketahui sebesar 51% siswa menyukai pengalaman sebelumnya, dan 49% siswa tidak menyukai pengalaman sebelumnya. 88% siswa menyukai motivasi dan 12% siswa tidak menyukai motivasi. Terkait dengan keefektifan 95% siswa menyukainya dan 5 tidak menyukainya. Selanjutnya 93% siswa menyukai kefleksibelan dan 7% siswa tidak menyukainya. 94% siswa menyukai kemudahan dan 6% siswa tidak menyukainya. Dan 91% siswa mendukung sikap ilmiah dan 9% siswa tidak mendukung sikap ilmiah. Serta 89% siswa menyukai follow up dan 11% siswa tidak menyukai follow up.

#### 4. Catatan Lapangan Penelitian

Hasil catatan lapangan pada saat penelitian berlangsung dapat disajikan dalam Tabel 19 dibawah ini:

**Tabel 19.**  
**Catatan Lapangan Selama Proses Pembelajaran Menggunakan Metode**  
**Praktikum Virtual pada Materi Sistem Peredaran Darah Manusia**

Pertemuan	Pembelajaran Materi Sistem Peredaran Darah Manusia		
	Kelas penelitian I	Kelas penelitian II	Kelas penelitian III
I	1. Siswa mengerjakan skala sikap awal Sikap Ilmiah dengan kondusif 2. Guru membagikan <i>software</i> program praktikum virtual pada setiap kelompok yang sudah dibentuk	1. Siswa mengerjakan skala sikap awal Sikap Ilmiah dengan kondusif 2. Guru membagikan <i>software</i> program praktikum virtual pada setiap kelompok yang sudah dibentuk	1. Siswa mengerjakan skala sikap awal Sikap Ilmiah dengan kondusif 2. Guru membagikan <i>software</i> program praktikum virtual pada setiap kelompok yang sudah dibentuk

Pertemuan	Pembelajaran Materi Sistem Peredaran Darah Manusia		
	Kelas penelitian I	Kelas penelitian II	Kelas penelitian III
	<p>namun keadaan kurang konduktif Siswa dibimbing melakukan kegiatan praktikum virtual tentang komponen-komponen darah, mekanisme peredaran darah dan pembekuan darah</p> <p>3. Siswa berdiskusi mengerjakan Lembar Diskusi Siswa(LDS) dan saling bekerja kelompok dengan teman sekelompoknya dengan baik, kemudian bertanya pada guru bila ada yang belum dipahami</p> <p>4. Guru melakukan konfirmasi tentang materi yang dipelajari.</p>	<p>namun beberapa siswa ada yang berjalan-jalan . Siswa dibimbing melakukan kegiatan praktikum virtual tentang komponen-komponen darah, mekanisme peredaran darah dan pembekuan darah</p> <p>3. Siswa berdiskusi mengerjakan Lembar Diskusi Siswa(LDS) dan saling bekerja kelompok dengan teman sekelompoknya dengan baik.</p> <p>4. Guru melakukan konfirmasi tentang materi yang dipelajari</p>	<p>3. Siswa dibimbing melakukan kegiatan praktikum virtual tentang komponen-komponen darah, mekanisme peredaran darah dan pembekuan darah</p> <p>4. Siswa berdiskusi mengerjakan Lembar Diskusi Siswa(LDS) dan saling bekerja kelompok dengan teman sekelompoknya, namun kurang konduktif karena ada beberapa siswa yang mengobrol</p> <p>5. Guru melakukan konfirmasi tentang materi yang dipelajari</p>
II	<p>1. Siswa melakukan kegiatan praktikum virtual tentang golongan darah</p> <p>2. Kegiatan praktikum virtual kurang konduktif</p>	<p>1. Siswa melakukan kegiatan praktikum virtual tentang golongan darah</p> <p>2. Kegiatan praktikum virtual berlangsung</p>	<p>1. Siswa melakukan kegiatan praktikum virtual tentang golongan darah</p> <p>2. Kegiatan praktikum virtual berlangsung</p>

Pertemuan	Pembelajaran Materi Sistem Peredaran Darah Manusia		
	Kelas penelitian I	Kelas penelitian II	Kelas penelitian III
	<p>karena ada beberapa siswa yang mengobrol dengan teman sekelompoknya Siswa berdiskusi menyelesaikan lembar kerja siswa yang terdapat dalam praktikum virtual dan saling bekerja sama dengan teman sekelompoknya</p> <p>3. Perwakilan setiap kelompok melakukan persentasi tentang hasil lembar kerja praktikum siswa</p> <p>4. Siswa sangat antusias memperhatikan dan saling bertanya kepada siswa yang sedang persentasi</p>	<p>kondusif, semua kelompok antusias dalam melakukan kegiatan praktikum virtual Siswa berdiskusi mengerjakan lembar kerja siswa tetapi ada beberapa yang tidak mengerjakan dan mengobrol dengan teman lainnya.</p> <p>3. Perwakilan setiap kelompok melakukan persentasi tentang hasil lembar kerja praktikum siswa</p> <p>4. Siswa saling memperhatikan tetapi masih ada beberapa siswa yang mengobrol</p>	<p>kondusif</p> <p>3. Siswa bertanya dengan guru tentang pertanyaan lembar kerja siswa yang kurang dipahami.</p> <p>4. Perwakilan setiap kelompok melakukan persentasi tentang hasil lembar kerja praktikum siswa</p> <p>5. Siswa saling bertanya kepada anggota kelompok yang sedang persentasi</p>
III	<p>1. Siswa berdiskusi mengerjakan lembar diskusi siswa yang terdapat dalam praktikum virtual tentang berbagai gangguan/penyakit pada sistem peredaran darah</p> <p>2. Siswa saling bekerja sama</p>	<p>1. Siswa berdiskusi mengerjakan lembar diskusi siswa yang terdapat dalam praktikum virtual tentang berbagai gangguan/penyakit pada sistem peredaran darah</p> <p>2. Siswa bertanya pada guru tentang</p>	<p>1. Siswa berdiskusi mengerjakan lembar diskusi siswa yang terdapat dalam praktikum virtual tentang berbagai gangguan/penyakit pada sistem peredaran darah</p> <p>2. Siswa saling bekerja sama</p>

Pertemuan	Pembelajaran Materi Sistem Peredaran Darah Manusia		
	Kelas penelitian I	Kelas penelitian II	Kelas penelitian III
	<p>mencari jawaban dari pertanyaan dalam lembar diskusi siswa</p> <p>3. Perwakilan anggota kelompok menyampaikan argumennya mengenai permasalahan yang sudah didiskusikan dan siswa antusias menanggapi argumen yang disampaikan</p> <p>4. Guru melakukan konfirmasi tentang materi yang dipelajari</p> <p>5. Siswa mengerjakan skala sikap akhir sikap ilmiah dengan kondusif</p> <p>6. Siswa mengisi angket respon siswa setelah selesai pembelajaran praktikum virtual materi sistem peredaran darah dengan antusias dan kondusif</p>	<p>pertanyaan yang tidak dipahami</p> <p>3. Perwakilan anggota kelompok menyampaikan argumennya mengenai permasalahan yang sudah didiskusikan dan siswa saling memperhatikan</p> <p>4. Guru melakukan konfirmasi tentang materi yang dipelajari</p> <p>5. Siswa mengerjakan skala sikap akhir sikap ilmiah dengan kondusif</p> <p>6. Siswa mengisi angket respon siswa setelah selesai pembelajaran praktikum virtual materi sistem peredaran darah dengan kondusif.</p>	<p>mencari jawaban lembar kerja siswa</p> <p>3. Perwakilan anggota kelompok menyampaikan argumennya mengenai permasalahan yang sudah didiskusikan namun ada beberapa siswa yang tidak memperhatikan</p> <p>4. Guru melakukan konfirmasi tentang materi yang dipelajari</p> <p>5. Siswa mengerjakan skala sikap akhir sikap ilmiah dengan kondusif</p> <p>6. Siswa mengisi angket respon siswa setelah selesai pembelajaran praktikum virtual materi sistem peredaran darah dengan kondusif</p>



Berdasarkan Tabel 19 di atas menjelaskan proses-proses apa saja yang terjadi selama pembelajaran IPA biologi menggunakan metode Praktikum Virtual pada materi sistem peredaran darah manusia, secara keseluruhan dapat disimpulkan pembelajaran yang menggunakan metode Praktikum Virtual berjalan dengan baik dan lancar, tetapi dibalik setiap kelancaran tentu ada beberapa hal yang menjadi kendala antara lain, fitur-fitur praktikum virtual masih terkesan kaku dan belum lengkap karena hanya mempraktikkan uji golongan darah sehingga menyebabkan siswa kurang maksimal dalam melakukan praktikum, siswa masih ada yang mengobrol dengan teman sebangku dan sekelompoknya, siswa sulit untuk dikondisikan karena siswa menganggap bukan guru yang sebenarnya yang bisa mengajar. Solusi yang dapat dilakukan oleh guru untuk mengatasi kendala tersebut adalah guru bidang studi IPA biologi mendampingi berlangsungnya proses pembelajaran dan dapat pula guru memberikan tugas bagi siswa yang mengobrol.

## **B. Pembahasan**

Pada bagian ini akan dibahas tentang pengaruh metode Praktikum Virtual terhadap peningkatan Sikap Ilmiah siswa pada materi sistem peredaran darah pada kelas penelitian 1, kelas penelitian 2 dan kelas penelitian 3. Pembahasan hasil penelitian ini juga dilengkapi dengan pembahasan respon siswa terhadap pembelajaran dengan metode Praktikum Virtual, dan hasil catatan lapangan.

Pembahasan terhadap hasil penelitian dilakukan berdasarkan analisis data dan temuan data di lapangan.

# **1. Pengaruh Metode Praktikum Virtual Terhadap Sikap ilmiah Siswa Pada Materi Sistem Peredaran Darah**

Pembelajaran Biologi di SMA Negeri 6 Bandar Lampung setiap pekannya dilaksanakan tiga kali pertemuan dengan masing-masing pertemuan memiliki alokasi waktu 2 x 45 menit. Penelitian ini dilakukan sebanyak tiga kali pertemuan di mulai dari tanggal 14 November – 26 November 2016.

Pada penelitian ini digunakan dua variabel yang menjadi objek penelitian, yaitu variabel bebas (Metode Praktikum Virtual) dan variabel terikat (Sikap Ilmiah). Pada penelitian ini peneliti bertindak sebagai guru, menggunakan tiga kelas sebagai sampel yaitu satu kelas penelitian dan dua kelas replikasi untuk memperkuat hasil penelitian. Kelas XI IPA 1 sebagai kelas penelitian1 yang berjumlah 30 siswa, kelas XI IPA 2 sebagai kelas penelitian 2 yang berjumlah 31 siswa dan kelas XI IPA 3 sebagai kelas penelitian 3 yang berjumlah 32 siswa. Ketiga kelas penelitian mendapatkan perlakuan yang sama yaitu penerapan metode pembelajaran Praktikum Virtual. Setelah penentuan sampel penelitian kemudian dilakukan skala sikap awal dan skala sikap akhir yang soalnya telah memenuhi pengujian instrumen. Skala sikap awal dan skala sikap akhir dapat dijadikan data untuk mengetahui pengaruh metode praktikum virtual terhadap sikap ilmiah siswa.

Tahapan pembelajaran biologi menggunakan metode Praktikum Virtual dilakukan pada kelas penelitian 1, kelas penelitian 2 dan kelas penelitian 3. Pertemuan pertama pada kelas penelitian 1 dimulai pada tanggal 14 November 2016, kelas penelitian 2 dimulai pada tanggal 15 November 2016 dan kelas penelitian 3 dimulai tanggal 17 November 2016. Pembelajaran dengan metode Praktikum Virtual dimulai dengan pemberian skala sikap awal sikap ilmiah untuk mengetahui kemampuan dasar sikap ilmiah siswa. Kemudian hal-hal yang dilakukan selanjutnya adalah mengorganisasikan siswa kedalam kelompok dan membagikan *software* program praktikum virtual, pada tahap ini guru membimbing dan memberi arahan bagaimana cara menggunakan program praktikum virtual dan menjelaskan poin-poin materi sistem peredaran darah manusia yang akan dipelajari yaitu komponen-komponen darah, mekanisme peredaran darah dan pembekuan darah. Proses pembelajaran dilaksanakan di dalam laboratorium komputer dengan bantuan komputer pada masing-masing kelompok. Setelah kelompok terbentuk dan pembagian *software* program praktikum virtual selesai guru mulai membimbing siswa untuk melakukan kegiatan praktikum virtual dan siswa mulai berdiskusi menyelesaikan permasalahan yang terdapat dalam lembar diskusi siswa. Diakhir pembelajaran masing-masing perwakilan kelompok diminta menyampaikan argumennya mengenai hasil diskusi dari kelompok mereka masing-masing.

Pertemuan Kedua pada kelas penelitian 1 dilaksanakan pada tanggal 16 November 2016, kelas penelitian 2 pada tanggal 17 November 2016 dan kelas

penelitian 3 pada tanggal 19 November 2016. Pada pertemuan ini diadakan praktikum uji golongan darah melalui praktikum virtual, guru membimbing siswa melakukan praktikum kemudian siswa menyelesaikan permasalahan pada lembar kerja praktikum siswa bersama kelompoknya, berdiskusi mengemukakan argumen dan merefleksikan hasil diskusinya dan membuat kesimpulan. Setelah kegiatan praktikum virtual selesai masing-masing perwakilan kelompok diminta untuk menyampaikan argumennya dari hasil diskusi kelompok mereka kepada kelompok lain di depan kelas. Tahapan-tahapan praktikum virtual tersebut dapat melatih siswa dalam meningkatkan sikap ilmiahnya. Pada setiap tahapan pembelajaran yang dilakukan, siswa diberi kesempatan untuk terlibat secara aktif dalam kegiatan praktikum, sehingga siswa terfasilitasi untuk mengembangkan rasa ingin tahu, mengutamakan bukti, skeptis, menerima perbedaan dan bekerja sama. Temuan ini sesuai dengan pendapat Glick (dalam Morell and Lederman) bahwa: *students attitudes toward science appear to be shaped by same factor: teachers, learning environment, self-concept, peers, and parental influence*. Ini dari pernyataan tersebut adalah bahwa sikap siswa terhadap sains salah satunya dibentuk oleh lingkungan belajar seperti kegiatan praktikum virtual.<sup>81</sup>

Pertemuan ketiga kelas penelitian 1 dilaksanakan pada tanggal 21 November 2016, kelas penelitian 2 pada tanggal 22 November 2016 dan kelas

---

<sup>81</sup> Morell, D. P. and Lederman, N. L. "Student's Attitudes towards School and Classroom Science: Are They Independent Phenomena?". *Journal of School Science and Mathematics*. (1998). h.1

penelitian 3 pada tanggal 24 November 2016. Pada pertemuan ini kegiatan praktikum virtual membahas tentang gangguan/penyakit pada sistem peredaran darah. Siswa mendiskusikan lembar diskusi siswa yang berisi beberapa permasalahan mengenai gangguan/penyakit pada sistem peredaran darah, berdiskusi untuk mengemukakan argumen dan merefleksikan hasil diskusi kelompok mereka serta membuat kesimpulan. Setelah kegiatan praktikum virtual selesai masing-masing perwakilan kelompok diminta menyampaikan argumennya kepada kelompok yang lain. Tahap pembelajaran selanjutnya yaitu mengkonfirmasi dan menyimpulkan tentang kegiatan pembelajaran yang berlangsung kemudian guru meminta tiap-tiap kelompok untuk menyimpulkan materi sistem peredaran darah manusia yang telah dipelajari melalui praktikum virtual pada pertemuan-pertemuan sebelumnya. Diakhir pembelajaran siswa diminta mengerjakan skala sikap akhir kemampuan sikap ilmiah untuk mengetahui sejauh mana sikap ilmiah siswa setelah melaksanakan kegiatan praktikum virtual materi sistem peredaran darah manusia dan selanjutnya siswa mengisi angket respon siswa untuk mengetahui seberapa besar respon siswa terhadap kegiatan pembelajaran menggunakan metode praktikum virtual.

Pada setiap kegiatan praktikum virtual materi sistem peredaran darah khususnya uji golongan darah, siswa dibimbing dan diberikan kesempatan menyelesaikan masalah dengan berpijak pada langkah-langkah metode ilmiah dalam program virtual antara lain merumuskan masalah, melakukan penyelidikan melalui kegiatan praktikum virtual, sampai menarik kesimpulan, sehingga dapat

memunculkan aspek-aspek sikap ilmiah siswa. Hal ini sejalan dengan pernyataan Knuth, Jones, and Baxendale (dalam Keller and Keller) bahwa kegiatan praktikum dan proses belajar yang melibatkan keaktifan siswa secara langsung dapat melatih siswa untuk bersikap dan bertindak sebagai seorang ilmuwan yang baik.<sup>82</sup> Lebih lanjut Rustaman *et al.* menguatkan bahwa kegiatan praktikum dapat menjadi wahana belajar pendekatan ilmiah.<sup>83</sup>

Peningkatan sikap ilmiah siswa pada uji golongan darah ini menunjukkan bahwa praktikum virtual dapat memberikan repon stimuli sikap siswa. Respon stimuli sikap ilmiah ini menunjukkan bahwa sikap seseorang dapat mengalami perubahan karena adanya proses pembelajaran. Hal ini senada dengan Menurut LaPierre, sikap adalah suatu pola perilaku, tendensi atau kesiapan antisipatif, predisposisi untuk menyesuaikan diri dalam situasi sosial, atau secara sederhana, sikap adalah respon terhadap stimuli sosial yang telah terkondisikan.<sup>84</sup> Sikap dapat berubah karena kondisi dan pengaruh yang diberikan. Sikap dapat pula dinyatakan sebagai hasil belajar, sehingga sikap tidak dibentuk dengan sendirinya karena sikap senantiasa akan berlangsung dalam interaksi manusia berkenaan dengan objek tertentu. Jadi kegiatan praktikum virtual pada materi sistem peredaran darah ini dapat memberikan pengaruh positif terhadap perubahan sikap ilmiah siswa.

---

<sup>82</sup> Keller, H. E, and Keller, E.E. Making Real Virtual Labs. *The Science Education Review*, (2005). h.3

<sup>83</sup> Rustaman, N.Y. *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. (Malang: UM Press, 2005).h.

<sup>84</sup> Saifuddin Azwar, *Sikap Manusia, Teori dan Pengukurannya Edisi 2*, (Jakarta: Pustaka Belajar, 2013), h. 5



Berdasarkan analisis sikap ilmiah siswa pada tiap indikator, peningkatan sikap ilmiah siswa pada ketiga kelas sampel umumnya termasuk kriteria tinggi, kecuali pada aspek berpikir kritis siswa pada ketiga kelas penelitian meningkat dengan kategori sedang. Sedangkan peningkatan ini karena waktu yang dilakukan untuk mengembangkan sikap ilmiah dalam diri siswa belum memadai. Sebagaimana keterbatasan waktu dalam pengembangan keterampilan berpikir kritis siswa, waktu untuk mengembangkan sikap ilmiah siswa juga terbatas, sehingga peningkatannya belum optimal. Hal ini sesuai dengan pendapat Galaud dan Hukins yaitu *“scientific attitudes are a composite of a number of mental habits, or tendencies to react consistently in certain ways to a novel or problematic situation”*, sehingga dibutuhkan waktu yang cukup lama dan konsisten untuk mengembangkan sikap ilmiah.<sup>85</sup> Selain itu, belum optimalnya peningkatan sikap ilmiah siswa karena sebelumnya siswa kurang terampil dalam mengoperasikan fitur-fitur praktikum virtual. Hal ini, terlihat dari berbagai kebingungan siswa mengenali alat-alat praktikum, pengoperasian fitur-fitur praktikum, dan melaksanakan tahapan-tahapan praktikum.

Berdasarkan catatan lapangan yang peneliti dapatkan dari proses pembelajaran, praktikum virtual ini meningkatkan antusiasme siswa mengikuti kegiatan pembelajaran. Hal ini terjadi karena program praktikum virtual merupakan media belajar yang baru bagi siswa. Fitur-fitur yang mendukung

---

<sup>85</sup>Galaud, C.F. and Hukins, A.A. *What is Scientific Attitudes*. (2002). <http://en.Wikipedia.Org/wiki/Scienceeducation>. h.

program virtual sangat menarik dan mempermudah siswa dalam menggali informasi. Terlebih lagi siswa dihadapkan pada kegiatan praktikum yang menarik dan menantang, sehingga membuat siswa antusias dan penasaran. Kegiatan praktikum yang secara otomatis dapat diulang dalam waktu singkat membuat siswa dapat mengulang kegiatan praktikum jika masih merasa penasaran, mengalami kegagalan, dan telah menyelesaikan praktikum sementara waktu masih ada.

Meskipun demikian, berdasarkan pengamatan peneliti, pada proses penelitian ini masih terdapat beberapa kendala atau kekurangan ketika kegiatan pembelajaran berlangsung antara lain keterbatasan komputer yang rusak yang digunakan siswa dalam kegiatan praktikum baik dikelas penelitian 1, kelas penelitian 2 maupun kelas penelitian 3 sehingga proses pembelajaran kurang kondusif dikarenakan siswa harus bergantian dalam mengoperasikan program praktikum virtual tersebut. Ada beberapa siswa yang masih kebingungan melaksanakan prosedur praktikum secara virtual dan mengerjakan lembar kerja praktikum siswa. Selain itu, sikap ilmiah tidak dapat terbentuk dalam waktu singkat tetapi membutuhkan pembiasaan yang berkelanjutan misalnya dengan banyaknya kegiatan praktikum dalam satu materi.

## **2. Kontribusi Praktikum virtual Terhadap Peningkatan Sikap Ilmiah Kelas Penelitian 1, Kelas Penelitian 2 dan Kelas Penelitian 3 Pada Materi Sistem Peredaran Darah**

Pada penelitian ini peneliti menggunakan tiga kelas sebagai sampel yaitu satu kelas penelitian dan dua kelas replikasi untuk memperkuat hasil penelitian. Kelas XI IPA 1 sebagai kelas penelitian1, kelas XI IPA 2 sebagai kelas penelitian 2 dan kelas XI IPA 3 sebagai kelas penelitian 3. Ketiga kelas penelitian mendapatkan perlakuan yang sama yaitu penerapan metode Praktikum Virtual.

Berdasarkan analisis data hasil skala sikap awal dan skala sikap akhir pada Tabel 11 menunjukkan bahwa perolehan nilai rata-rata skala sikap awal Sikap Ilmiah kelas penelitian 1 sebesar 2,67 dan nilai rata-rata skala sikap akhir sebesar 3,66 dengan perolehan *N-Gain* sebesar 0,74 termasuk kriteria tinggi. Untuk kelas penelitian 2 nilai rata-rata skala sikap awal sebesar 2,66 dan nilai rata-rata skala sikap akhir sebesar 3,66 dengan perolehan *N-Gain* sebesar 0,75 termasuk kriteria tinggi. Sedangkan untuk kelas penelitian 3 rata-rata nilai skala sikap awal 2,60 dan rata-rata nilai skala sikap akhir sebesar 3,62 dengan perolehan *N-Gain* sebesar 0,73 termasuk kriteria tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa, setelah diberikan perlakuan dengan metode praktikum virtual pada kelas penelitian1, kelas penelitian 2 dan kelas penelitian 3 terdapat peningkatan sikap ilmiah. Temuan ini menunjukkan bahwa praktikum virtual pada materi sistem peredaran darah manusia sub konsep uji golongan darah secara konsisten meningkatkan sikap ilmiah siswa kelas XI pada rangkaian waktu yang berbeda. Peningkatan ini

terjadi karena praktikum virtual dapat memfasilitasi siswa melatih sikap ilmiahnya dengan kegiatan penyelidikan konsep-konsep uji golongan darah. Melalui praktikum virtual, siswa dapat secara aktif menemukan hasil penelitian yang disajikan secara virtual.

Pada Tabel 12 juga dilihat pencapaian persentase peningkatan pada kelas penelitian 1, siswa yang mendapat nilai *N-Gain* kriteria tinggi sebesar 73,33%, nilai sedang sebesar 26,66%, dan nilai rendah sebesar 0%. Pada kelas penelitian 2 pencapaian persentase *N-Gain* nilai sikap ilmiah kriteria tinggi sebesar 70,96%, sedang 29,03%, dan rendah 0%. Sedangkan kelas penelitian 3 pencapaian persentase *N-Gain* nilai sikap ilmiah kriteria tinggi sebesar 75%, sedang sebesar 25% dan 0% untuk kriteria rendah. Berdasarkan data tersebut secara umum siswa mampu untuk mengatur strategi pembelajarannya secara baik, memiliki motivasi belajar yang tinggi serta memiliki efektifitas belajar yang baik. Hal ini juga diungkapkan oleh Tuzyuf bahwa aplikasi laboratorium virtual berdampak positif pada prestasi siswa dan sikap bila dibandingkan dengan metode pengajaran tradisional.<sup>86</sup>

Berdasarkan analisis untuk setiap indikator sikap ilmiah lebih rinci akan diuraikan sebagai berikut:

---

<sup>86</sup>Cengiz Tusyuf. (2010). *"The Effect of the Virtual Laboratory on Student's Achievement and Attitude in Chemistry: International Online Journal of Educational Sciences"*, h. 2

#### a. Rasa Ingin Tahu

Berdasarkan analisis rata-rata *N-Gain* kemampuan sikap ilmiah siswa pada setiap indikator, terlihat bahwa rasa ingin tahu siswa melalui praktikum virtual kelas penelitian 1 meningkat dengan kriteria tinggi dengan perolehan *N-Gain* sebesar 0,85 dan pada kelas penelitian 2 meningkat dengan kriteria sedang dengan perolehan *N-Gain* sebesar 0,64 sedangkan pada kelas penelitian 3 meningkat dengan kriteria tinggi dengan perolehan *N-Gain* sebesar 0,75. Indikator rasa ingin tahu menjadi salah satu indikator dengan nilai *N-Gain* tertinggi di kelas penelitian 1, peningkatan ini disebabkan sejak awal siswa dilatih untuk membuat rumusan masalah sebelum melaksanakan kegiatan praktikum virtual. Program praktikum virtual yang masih tergolong baru bagi siswa, secara tidak langsung turut menumbuhkan rasa penasaran atau rasa ingin tahu siswa. Selain itu, pada praktikum virtual materi sistem peredaran darah khususnya pada sub uji golongan darah ini siswa dihadapkan pada topik yang menarik dan dekat dengan siswa, sehingga dapat menumbuhkan keinginan siswa untuk berpraktikum dan menggali informasi lebih banyak. Hal ini sesuai pernyataan Krech *et al.* bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi sikap seseorang adalah keinginan (*want*).<sup>87</sup> Meskipun demikian, masih ditemui beberapa siswa belum mampu menterjemahkan atau mengkonstruksi makna

---

<sup>87</sup> Krech. D. *Individual in a Society. A Text Book of Social Psychology*. (San Fransisco: Mc. Grow Hill Book Company, Inc. (1962).

kegiatan merumuskan masalah sebagai bagian dari pembentukan sikap rasa ingin tahu.

**b. Mengutamakan Bukti**

Hasil analisis dari indikator mengutamakan bukti diketahui bahwa pada kelas penelitian 1, kelas penelitian 2, dan kelas penelitian 3 meningkat dengan kriteriai tinggi dengan masing-masing nilai  $N\text{-gain} = 0,83, 0,74$  dan  $0,75$ . Indikator mengutamakan bukti menjadi indikator dengan nilai  $N\text{-Gain}$  tertinggi di kelas penelitian 1, meningkatnya keterampilan siswa pada aspek mengutamakan bukti ini karena dalam kegiatan praktikum virtual, siswa dibimbing melakukan penyelidikan dan membuktikan uji golongan darah. Hal ini yang dapat melatih siswa membangun sikap mengutamakan bukti pada dirinya.

**c. Skeptis**

Hasil analisis indikator skeptis dari ketiga kelas penelitian menunjukkan bahwa keterampilan siswa dalam aspek skeptis pada kelas penelitian 1, kelas penelitian 2 dan kelas penelitian 3 mengalami peningkatan dengan kriteria tinggi dengan masing-masing nilai  $N\text{-Gain}$  kelas penelitian 1 =  $1,00$ , kelas penelitian 2 =  $0,79$  dan kelas penelitian 3 =  $0,77$ . Indikator skeptis menjadi indikator tertinggi dikelas penelitian 1, praktikum virtual khusus sub uji golongan darah ini didesain agar dapat diulang. Dengan demikian, siswa dapat benar-benar paham dan yakin dengan hasil praktikumnya. Pada teknis pelaksanaan sengaja memberikan praktikum virtual yang hasilnya berbeda, sehingga menggugah dan menantang siswa untuk berpikir dan mengkaji kembali hasil praktikum. Melalui kegiatan



tersebut siswa dilatih untuk menumbuhkan jiwa skeptis. Hal ini sesuai pendapat Domingues *et al.* bahwa laboratorium virtual dapat secara otomatis diulang, sehingga dapat meningkatkan kualitas eksperimen, karena memungkinkan untuk diulang untuk memperjelas keraguan dalam pengukuran di laboratorium.<sup>88</sup> Siswa atau mahasiswa dapat semakin lama menghabiskan waktunya dalam laboratorium virtual tersebut berulang-ulang.

**d. Menerima Perbedaan**

Berdasarkan hasil analisis indikator terlihat bahwa keterampilan siswa dalam menerima perbedaan di ketiga kelas penelitian mengalami peningkatan dengan kriteria tinggi dengan masing-masing nilai *N-Gain* kelas penelitian 1, kelas penelitian 2, dan kelas penelitian 3 sebesar 1,00. Pada kegiatan praktikum virtual ini, siswa dibimbing untuk aktif bekerjasama, berdiskusi atau berinteraksi dengan siswa lain guna memecahkan masalah-masalah dalam LKS. Melalui kegiatan ini, muncul berbagai perbedaan pendapat, pemahaman, dan kecepatan dalam menjalankan program praktikum virtual. Mengantisipasi berbagai pertentangan ini, siswa dibimbing saling beradaptasi dengan berbagai situasi, sehingga menumbuhkan sikap “menerima perbedaan” dalam diri siswa.

**e. Bekerja sama**

Berdasarkan hasil analisis indikator terlihat bahwa keterampilan siswa bekerja sama mengalami peningkatan dengan kriteria tinggi dikelas penelitian 1

---

<sup>88</sup> Domingues, L., Rocha, I., Daurado, F., Alves, M., Ferraira, E.C. (2010). “Virtual Laboratorios in Biochemical Engineering Education. *Journal Education for Chemical Engineers*, h. 5.

dengan nilai  $N-Gain = 0,80$ , untuk kelas penelitian 2 dengan nilai  $N-Gain = 0,84$  dan kelas penelitian 3 dengan nilai  $N-Gain = 0,79$ . Sikap mau bekerja sama juga sangat penting dikembangkan dalam diri siswa, mengingat bahwasanya manusia adalah makhluk sosial yang perlu bekerja sama. Melalui metode praktikum virtual ini, siswa dilatih untuk menumbuhkan sikap tersebut melalui diskusi. Program praktikum virtual didesain dengan permasalahan-permasalahan rumit dan kontekstual, sehingga tidak semua siswa mampu menyelesaikannya dengan kemampuan yang sama. Hal inilah yang dapat meningkatkan sikap mau “bekerja sama” siswa. Adapun belum optimalnya peningkatan sikap pada aspek ini, diduga karena praktikum virtual sebagian besar dikerjakan pada laptop masing-masing siswa, sehingga beberapa siswa cenderung lebih nyaman ketika bekerja sendiri.

**f. Berpikir Kritis**

Berdasarkan hasil analisis indikator terlihat bahwa keterampilan siswa dalam berpikir kritis di kelas penelitian 1 mengalami peningkatan dengan kriteria rendah dengan nilai  $N-Gain = 0,25$ , kelas penelitian 2 dan kelas penelitian 3 mengalami peningkatan dengan kriteria sedang, dengan nilai masing-masing  $N-Gain$  sebesar 0,60 dan 0,53. Indikator berpikir kritis menjadi indikator terendah di kelas penelitian 1 hal ini dikarenakan siswa belum mampu untuk mengambil tindakan yang tepat dalam suatu masalah seperti melatih kemampuan berpikir kritisnya. Hal ini didukung oleh pernyataan *American Philosophical Association* bahwa dengan mengkondisikan siswa pada situasi yang baik untuk melatih

kemampuan berpikir kritisnya, terutama melalui situasi kehidupan nyata melalui kegiatan praktikum akan memberikan kesempatan pada siswa untuk melatih kemampuan berpikir kritisnya.<sup>89</sup>

Dari hasil catatan lapangan, penerapan metode praktikum virtual pada ketiga kelas penelitian berjalan dengan sangat baik dalam setiap aspek sikap ilmiahnya. Pada setiap tahapan pembelajaran yang dilakukan, siswa diberi kesempatan untuk terlibat secara aktif dalam kegiatan praktikum, sehingga siswa terfasilitasi untuk mengembangkan rasa ingin tahu, mengutamakan bukti, skeptis, menerima perbedaan, bekerja sama dan berpikir kritis. Dari hasil data tersebut dapat dikatakan bahwa penggunaan metode praktikum virtual berpengaruh positif terhadap sikap ilmiah siswa pada materi sistem peredaran darah manusia. Hal ini juga diungkapkan oleh Tuzyuf bahwa aplikasi laboratorium virtual berdampak positif pada prestasi siswa dan sikap bila dibandingkan dengan metode pengajaran tradisional.<sup>90</sup>

Berdasarkan hasil rekapitulasi data indikator sikap ilmiah pada Gambar 23 menunjukkan perolehan nilai rata-rata skala sikap awal indikator sikap ilmiah pada kelas penelitian 1 (XI IPA 1) sebesar 2,84% kemudian setelah diterapkan metode praktikum virtual diperoleh nilai rata-rata skala sikap akhir indikator sikap ilmiah sebesar 3,76% dengan nilai rata-rata *N-Gain* sebesar 79%. Hasil

---

<sup>89</sup> American Philosophical Association, *Critical thinking: a statement of expert consensus for purposes of educational assessment and instruction*(ERIC Document No. ED 315 423, 1990).

<sup>90</sup>Cengiz Tusyuf. (2010). "The Effect of the Virtual Laboratory on Student's Achievement and Attitude in Chemistry: International Online Journal of Educational Sciences" , h. 2

rekapitulasi data indikator sikap ilmiah pada gambar 24 menunjukkan perolehan nilai rata-rata skala sikap awal sikap ilmiah pada kelas penelitian 2 (XI IPA 2) sebesar 2,62% kemudian setelah diterapkan metode praktikum virtual diperoleh nilai rata-rata skala sikap akhir indikator sikap ilmiah sebesar 3,67% dengan nilai rata-rata *N-Gain* sebesar 74%. Gambar 25 menunjukkan perolehan nilai rata-rata skala sikap awal indikator sikap ilmiah pada kelas penelitian 3 (XI IPA 3) sebesar 2,57% kemudian setelah diterapkan metode praktikum virtual diperoleh nilai rata-rata skala sikap akhir indikator sikap ilmiah sebesar 3,62% dengan nilai rata-rata *N-Gain* sebesar 73%. Berdasarkan data tersebut diketahui bahwa terjadi peningkatan sikap ilmiah yang signifikan dikelas penelitian 1 (XI IPA 1), kelas penelitian 2 (XI IPA 2) dan kelas penelitian 3 (XI IPA 3). Hal ini didukung dengan hasil penelitian Sri Umi Rahayu, dkk. Penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang positif penggunaan metode praktikum virtual dalam pembelajaran.<sup>91</sup>

Peningkatan *N-Gain* Sikap Ilmiah tersebut diuji menggunakan uji statistik untuk melihat ketepatannya. Berdasarkan uji normalitas dan homogenitas dapat dilihat pada Tabel 12 dan Tabel 13 yang menunjukkan bahwa, data dari hasil uji normalitas data dengan nilai signifikansi  $> \alpha$  (0,05) maka dapat diperoleh hasil *N-Gain* Sikap Ilmiah pada kelas penelitian 1, kelas penelitian 2 dan kelas penelitian 3 secara keseluruhan berdistribusi normal, sedangkan data skala sikap awal dan

---

<sup>91</sup> Sri Umi Rahayu, dkk, “Pengaruh Media Laboratorium Virtual Dalam Pembelajaran Larutan Penyangga Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas Xi Ipa Sman 8 Muaro Jambi” (Universitas Jambi: Jambi), h. 2

skala sikap akhir Sikap Ilmiah, jika dilihat dari nilai signifikansi *Based of Mean* memperoleh nilai *Sig hitung*  $> \alpha$  (0,05), maka dapat disimpulkan bahwa nilai *N-Gain* Sikap Ilmiah pada kelas penelitian1, kelas penelitian 2 dan kelas penelitian 3 secara keseluruhan berasal dari sampel yang memiliki karakteristik sama atau homogen.

Selanjutnya dilakukan pengujian hipotesis dengan uji t *Paired-Sample* dapat dilihat pada Tabel 14 diketahui nilai *Sig.(2-tailed)*  $< \alpha$  (0,05), maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Sehingga dapat disimpulkan dengan penerapan metode praktikum virtual pada kelas penelitian 1, kelas penelitian 2 dan kelas penelitian 3 memberikan pengaruh yang signifikan terhadap sikap ilmiah pada materi sistem peredaran darah manusia.

### **3. Respon Siswa Terhadap Metode Praktikum Virtual**

Pada akhir pembelajaran siswa mengisi angket respon siswa terhadap pembelajaran menggunakan metode praktikum virtual pada materi sistem peredaran darah manusia. Berdasarkan perhitungan angket dari ketiga kelas penelitian diperoleh data rata-rata keseluruhan angket bahwa sebesar 51% siswa menyukai pengalaman sebelumnya, 88% siswa menyukai motivasi, 95% siswa menyukai keefektifan. Selanjutnya 93% siswa menyukai kefleksibelan, 94% siswa menyukai kemudahan, 91% siswa mendukung sikap ilmiah, dan 89% siswa menyukai follow up.

Berdasarkan hasil analisis angket respon siswa ini, diketahui bahwa angket tersebut cukup tepat dan berpengaruh dengan diterapkannya metode praktikum virtual pada ketiga kelas penelitian. Melalui angket respon siswa ini, guru dapat mengetahui penilaian siswa tentang ketertarikan siswa terhadap metode pembelajaran praktikum virtual. Penerapan metode praktikum virtual membuat siswa menjadi lebih aktif serta mampu berpikir mandiri dalam proses pembelajaran baik secara individu maupun kelompok karena pada proses pembelajarannya siswa dihadapkan langsung dengan materi, diskusi dan simulasi praktikum nyata secara virtual. Kegiatan siswa tersebut diduga berpengaruh positif khususnya pada sikap ilmiah siswa.

Untuk mengetahui seberapa besar kontribusi metode praktikum virtual terhadap sikap ilmiah siswa pada materi sistem peredaran darah manusia kelas XI di SMA Negeri 6 Bandar Lampung maka dilakukan uji korelasi linier(korelasi *product moment*). Berdasarkan Tabel 16 diperoleh hasil koefisien korelasi (R) sebesar 0,89 maka koefisien determinasi  $R^2 = (0,89^2=0,79)$  menunjukkan bahwa adanya hubungan antara variabel bebas (praktikum virtual) dan variabel terikat (sikap ilmiah) pada kategori cukup tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa sebesar 79% penggunaan metode Praktikum Virtual dapat mempengaruhi peningkatan Sikap Ilmiah siswa kelas penelitian 1 (XI IPA 1) sisanya yakni 21% dipengaruhi oleh faktor lain.

Berdasarkan Tabel 16 didapatkan hasil koefisien korelasi (R) sebesar 0,91 maka koefisien determinasi  $R^2 = (0,91^2 = 0,83)$  menunjukkan bahwa adanya



hubungan antara variabel bebas (praktikum virtual) dan variabel terikat (sikap ilmiah) pada kategori cukup tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa sebesar 83% penggunaan praktikum virtual berkontribusi terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas penelitian 2 (XI IPA 2) dan sisanya 17% dipengaruhi oleh faktor lain.

Berdasarkan Tabel 18 didapatkan hasil koefisien korelasi (R) sebesar 0,90 maka koefisien determinasi  $R^2 = (0,90)^2 = 0,81$  menunjukkan bahwa adanya hubungan antara variabel bebas (praktikum virtual) dan variabel terikat (sikap ilmiah) pada kategori cukup tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa sebesar 81% penggunaan praktikum virtual berkontribusi terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas penelitian 3 (XI IPA 3) dan sisanya 19% dipengaruhi oleh faktor lain.

Faktor lain tersebut yaitu keterbatasan waktu saat proses pembelajaran berlangsung dan kurang kondusifnya suasana belajar karena ada beberapa siswa mengobrol dengan teman sekelompoknya, siswa belum terbiasa dengan pernyataan pernyataan skala sikap ilmiah karena dalam proses pembelajaran sebelumnya belum pernah diukur kemampuan tersebut.

Pada penelitian ini, peningkatan sikap ilmiah siswa dapat dikatakan belum optimal. Faktor utama yang menyebabkan kondisi ini terjadi adalah waktu yang digunakan untuk proses pembelajaran sangat terbatas. Jam pelajaran 6 x 45 menit ternyata belum cukup untuk membiasakan sikap ilmiah siswa. Apalagi sebelumnya siswa belum dibiasakan sikap ilmiah secara kontinyu. Temuan ini

sesuai dengan hasil studi pendahuluan bahwa guru belum memiliki strategi khusus, perangkat pembelajaran, dan alat asesmen untuk memberdayakan sikap ilmiah siswa. Jika ditemui beberapa soal evaluasi guru yang memunculkan indikator sikap ilmiah, ini merupakan hal yang tidak disengaja dan apabila ada beberapa siswa yang sejak awal memiliki sikap ilmiah cukup baik, ini merupakan keterampilan siswa tersebut, bukan karena dibiasakan dalam pembelajaran secara kontinyu. Sementara, untuk menanamkan kebiasaan sikap ilmiah siswa semestinya diperlukan waktu cukup lama. Pernyataan ini diperkuat dengan teori Behavioristik bahwa untuk bisa merubah perilaku atau prestasi siswa perlu interaksi antara stimulus dengan respon atau latihan yang dilakukan secara kontinyu, artinya dalam penelitian yang hanya 2 minggu dengan 3 kali pertemuan ini tidak bisa sekaligus merubah atau meningkatkan hasil belajar siswa dalam waktu yang singkat perlu penerapan secara berulang-ulang dalam waktu yang lama.<sup>92</sup> Kemampuan ini tidak dapat berkembang dengan sendirinya seiring dengan perjalanan usia seseorang tetapi akan berkembang dengan baik apabila secara sengaja dikembangkan.

Selain itu, kekurangan waktu pada kegiatan pembelajaran menjadi faktor utama yang menjadi kendala mengembangkan sikap ilmiah siswa. Setelah dikaji lebih lanjut, ada beberapa hal lain yang menjadi catatan penting penyebab rendahnya peningkatan sikap ilmiah siswa pada materi sistem peredaran darah

---

<sup>92</sup>Syaiful Bahri Djamarah, Aswan Zain, *Strategi Belajar Mengajar* (Jakarta: Rineka Cipta, 2013), h. 9.

melalui praktikum virtual antara lain: (1) pada saat pembelajaran, beberapa kali terjadi kesalahan teknis yaitu program menjadi lambat, sehingga siswa kecewa atas kejadian tersebut; (2) skala sikap diberikan pada urutan paling belakang, sehingga waktu pengerjaan soal cenderung terbatas. Hal ini memungkinkan siswa tidak fokus lagi memahami pernyataan-pernyataan pada soal sikap ilmiah; (3) siswa cenderung memilih jawaban aman, opsi yang banyak dipilih adalah S (setuju) dan TS (tidak setuju), opsi SS (sangat setuju) dan STS (sangat tidak setuju) tidak banyak dipilih. Dengan memilih opsi SS dan TS mengakibatkan perubahan skor hanya sedikit (4) beberapa siswa masih berharap bahwa praktikum uji golongan darah dilakukan secara nyata di lapangan.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa metode Praktikum Virtual pada materi sistem peredaran darah manusia dapat mempengaruhi peningkatan Sikap Ilmiah, karena metode Praktikum Virtual menuntut siswa tidak hanya mendengarkan informasi dari guru mengenai konsep-konsep yang ada di dalam buku tetapi, siswa dituntut untuk dapat melakukan kegiatan sendiri, mencari dan memperoleh informasi lebih lanjut tentang konsep Biologi yang dipelajari. Melalui Praktikum Virtual siswa mampu memunculkan minat belajar dan rasa bosan siswa dalam mengikuti pembelajaran dapat diatasi karena fitur-fitur yang mendukung program virtual sangat menarik dan mempermudah siswa dalam menggali informasi. Aktivitas siswa dalam Praktikum Virtual meningkatkan rasa ingin tahu dan memberi kesempatan kepada siswa untuk saling bekerjasama dengan melibatkan keaktifan siswa

berarti memberikan kesempatan kepada siswa untuk berfikir sendiri sehingga pengetahuan yang diperoleh dapat bertahan lama lebih mudah diingat dan dapat mempengaruhi penguasaan konsep siswa tentang materi yang disampaikan sehingga dapat memperoleh materi dengan maksimal sehingga sikap ilmiahnya dapat berkembang. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Nisa Rasyida, dkk. Penelitian yang dilakukan ini menunjukkan bahwa penerapan metode praktikum virtual dapat meningkatkan kualitas pembelajaran Biologi. Salah satu kualitas pembelajaran yang meningkatkan dari kemampuan berpikir kritis dan sikap ilmiah siswa.<sup>93</sup>

Hasil angket respon siswa juga mendukung positif terhadap penerapan metode Praktikum Virtual. Berdasarkan hasil angket yang telah disebar dan diberikan kepada siswa di ketiga kelas penelitian yang berfungsi untuk mengumpulkan data tentang tanggapan (respon) siswa terhadap metode Praktikum Virtual bahwa siswa sangat merespon positif tentang metode Praktikum Virtual yang digunakan dalam pembelajaran.

Berdasarkan ulasan hasil penelitian atau hasil analisis data dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa penelitian dengan metode praktikum virtual pada pembelajaran praktikum IPA Biologi merupakan hasil inovasi baru dalam dunia pendidikan sebagai alternatif pengganti praktikum nyata. Dari hasil perhitungan, analisis dan pembahasan yang telah dilakukan dinyatakan bahwa hipotesis

---

<sup>93</sup> Nisa Rasyida, dkk. *“Efektivitas pengembangan praktikum virtual untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan sikap ilmiah siswa sma pada konsep metagenesis tumbuhan lumut dan paku”* (Bandung: 2015), h. 267

penelitian diterima, artinya terdapat pengaruh yang signifikan antara metode praktikum virtual terhadap sikap ilmiah siswa kelas XI di SMA Negeri 6 Bandar Lampung Tahun Ajaran 2016/2017.



## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan landasan teori dan didukung dengan hasil analisis dan pengolahan data serta mengacu pada rumusan masalah yang telah diuraikan, maka dapat disimpulkan bahwa: terdapat pengaruh metode praktikum virtual terhadap sikap ilmiah siswa kelas XI SMA Negeri 6 Bandar Lampung. Berdasarkan hasil penelitian yang penulis lakukan dan setelah data yang terkumpul dianalisis, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Terdapat pengaruh metode Praktikum Virtual terhadap sikap ilmiah siswa pada kelas penelitian 1 dengan hasil nilai rata-rata akhir sebesar 3,76, dan kelas penelitian 2 dengan hasil nilai rata-rata sebesar 3,67, sedangkan pada kelas penelitian 3 dengan hasil nilai rata-rata sebesar 3,62. Uji hipotesis menggunakan uji t *Paired-samples* di ketiga kelas diperoleh  $Sig.(2-tailed) < \alpha (0,05)$ , maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Dapat disimpulkan bahwa hipotesis penelitian diterima artinya terdapat pengaruh metode praktikum virtual terhadap peningkatan sikap ilmiah siswa. Artinya penelitian yang dilakukan mampu menjawab rumusan masalah yang telah ditentukan.



2. Metode Praktikum Virtual dikelas penelitian 1 (XI IPA 1) berkontribusi sebesar 79% terhadap Sikap Ilmiah dan 21% dipengaruhi oleh faktor lain, dikelas penelitian 2 (XI IPA 2) metode praktikum virtual juga berkontribusi sebesar 83% terhadap Sikap Ilmiah dan 17% dipengaruhi oleh faktor lain, sedangkan di kelas penelitian 3 (XI IPA 3) metode praktikum virtual berkontribusi sebesar 81% terhadap Sikap Ilmiah dan 19% dipengaruhi oleh faktor lain. Faktor lain tersebut yaitu keterbatasan waktu saat proses pembelajaran berlangsung, kurang kondusifnya suasana belajar karena ada beberapa siswa yang mengobrol dengan teman sekelompoknya serta siswa belum terbiasa dengan bentuk skala sikap yang menggali sikap ilmiah siswa.

## **B. Saran**

Berdasarkan kesimpulan yang telah disusun, peneliti memberikan beberapa saran sebagai berikut:

### **1. Bagi Siswa**

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan dan mengetahui kendala yang ada, bahwa sebaiknya siswa dapat memanfaatkan waktu belajar sebaik mungkin dan menggunakan fasilitas yang memadai untuk melakukan praktikum dan diskusi kelompok guna mengembangkan sikap ilmiah.

### **2. Bagi Guru**

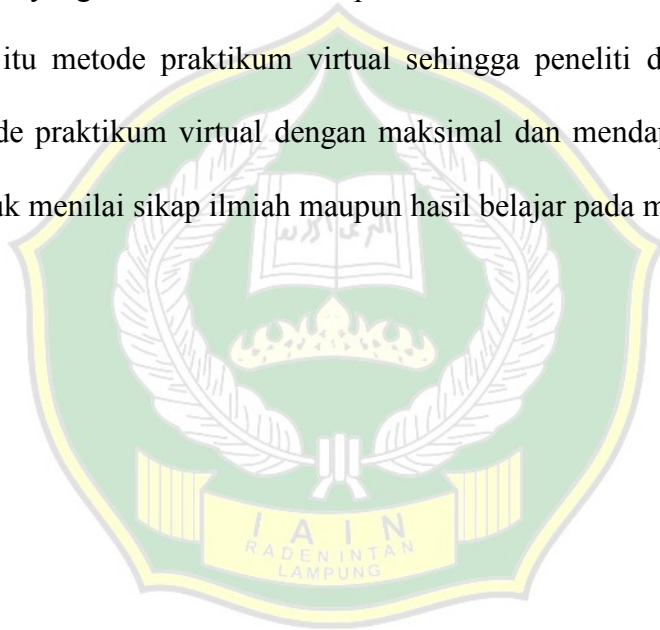
Guru dapat menerapkan metode Praktikum Virtual pada materi Biologi lain agar dapat mengembangkan inovasi pembelajaran berupa strategi, model dan metode pembelajaran yang digunakan untuk meningkatkan kualitas siswa di masa depan.

### **3. Bagi Sekolah**

Guna meningkatkan mutu dan kualitas pendidikan di sekolah, hendaknya setiap guru bidang studi mempersiapkan cara mengajar yang maksimal yaitu dengan menentukan metode pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik siswa dan materi pelajaran itu sendiri khususnya pada kegiatan praktikum.

### **4. Bagi Peneliti Lain**

Peneliti lain yang akan melakukan penelitian disarankan agar benar-benar memahami apa itu metode praktikum virtual sehingga peneliti dapat melanjutkan penerapan metode praktikum virtual dengan maksimal dan mendapatkan hasil yang memuaskan untuk menilai sikap ilmiah maupun hasil belajar pada materi IPA Biologi lainnya.



## DAFTAR PUSTAKA

- A, Neil. Campbell. *Biologi Edisi Kedelapan Jilid 3*. Jakarta: Erlangga, 2008.
- American Philosophical Association, *Critical thinking: a statement of expert consensus for purposes of educational assessment and instruction*(ERIC Document No. ED 315 423, 1990).
- Arikunto, Suharsimi. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PT. Rineka Cipta, 2006.
- Azwar, Saifuddin. *Sikap Manusia, Teori dan Pengukurannya Edisi 2*. Jakarta: Pustaka Belajar. 2013.
- Babateen, Huda Mohammad. *The role of Virtual Laboratories in Science Education*, Singapore: 2011.htm (di akses 04 Maret 2016).
- Budiyono. *Statistika Untuk penelitian Edisi Ke-2*. Surakarta: UNS Press: 2009
- Carin, Arthur A. *Building a Foundation For Scientific and Tecnological Literacy*. Colombus: Merril Publishing Company, 1997.
- Darmadi, Hamid. *Metodologi Penelitian Pendidikan dan Sosial*. Bandung : Alfabeta, 2014.
- Daryanto. *Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Gava Media, 2012.
- Departemen Agama Republik Indonesia. *Al-Qur'an dan Terjemhannya*. Jakarta : Maghrifah Pustaka, 2006.
- Dimiyati dan Mudjiono. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta, 2015
- Djaali. *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara, 2012.
- Djamarah, Syaiful Bahri., Aswan Zain, *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta, 2013
- Domingues, L., Rocha, I., Daurado, F., Alves, M., Ferraira, E.C. (2010). "Virtual Laboratorios in Biochemical Engineering Education. *Journal Education for Chemical Engineers*.htm. (di akses 28 Desember 2016).

- Fraenkel, Jack R. dan Norman E Wallen. *How To Design And Evaluate Research In Education Seventh Edition*. New York: Mc Graw Hill, 2008.
- Galaud, C.F. and Hukins, A.A.. *What is Scientific Attitudes*. (2002). <http://en.Wikipedia.Org/wiki/Scienceeducation>. htm. (di akses 28 Desember 2016).
- Hamdani. *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: Pustaka Setia, 2011.
- Herminawati. *Pembelajaran Biologi Bermuatan Nilai Pada Konsep ekosistem Untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Sikap Siswa*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia, 2012.htm (di akses 04 Maret 2016).
- Imran. *Ayo Manfaatkan Laboratorium Virtual*. (On-line). Tersedia di: <http://mazguru.wordpress.com/2012/04/19/.htm> (diakses tanggal 04 Maret 2016).
- Jaya, Hendra. *Pengembangan Laboratorium Virtual Untuk Kegiatan Praktikum Dan Memfasilitasi Pendidikan Karakter Di SMK*. Makasar: Universitas Negeri Makasar.htm (diakses 28 Maret 2016).
- Keller, H. E, and Keller, E.E. Making Real Virtual Labs. *The Science Education Review*, (2005).
- L, Sulistia. *Pengaruh Penerapan Laboratorium Virtual Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Konsep Sistem Peredaran Darah*. Skripsi. Jakarta: Fakultas Ilmu Tarbiyah Dan Keguruan Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, 2014.htm (di akses 04 Maret 2016).
- Liliasari dan Gunawan. *Model Virtual Laboratory Fisika Modern Untuk Meningkatkan Disposisi Berpikir Kritis Calon Guru*. FKIP Universitas Mataram dan FMIPA Universitas Pendidikan Indonesia, *Jurnal Cakrawala Pendidikan* , Th. XXXI, No. 2, Juni 2012.
- Morell, D. P. and Lederman, N. L. “Student’s Attitudes towards School and Classroom Science: Are They Independent Phenomena?”. *Journal of School Science and Mathematics*. (1998).
- Nainggolan, Laurenni. *Pengembangan Media Praktikum Berbasis Laboratorium Virtual (Virtual Laboratory) Pada Materi Pembelahan Sel Di SMA*.Jambi.htm (di akses 04 Maret 2016).

- Novalia, Muhammad Syazali, *Olah Data Penelitian Pendidikan* (Bandar Lampung: Anugrah Utama Raharja: 2014)
- Oman, (Guru Biologi SMA Negeri 6 Bandar Lampung), *Observasi proses Pembelajaran Biologi di Kelas XI*, Februari 2016.
- Pratiwi, D. A. dkk, *Biologi untuk SMA Kelas XI*, (Jakarta:Erlangga, 2006)
- Rahayu, Sri Umi dkk, “ *Pengaruh Media Laboratorium Virtual Dalam Pembelajaran Larutan Penyangga Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas Xi Ipa Sman 8 Muaro Jambi*. Jambi: Universitas jambi, 2014.htm (di akses 04 Maret 2016).
- Ramayulis. *Ilmu Pendidikan Islam*. Jakarta: Kalam Mulia, 2002.
- Rasyida, Nisa. *Efektivitas Pengembangan Praktikum Virtual Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Sikap Ilmiah Siswa SMA Pada Konsep Metagenesis Tumbuhan Lumut Dan Paku*. Bandung: UPI, 2015.htm ( di akses 28 Maret 2016).
- Rustaman, Nuryani, Y. *Strategi Belajar Mengajar Biologi Common Text Book*. Bandung: FMIPA Universitas Pendidikan Indonesia, 2003.
- Siregar, Eveline dan Hartini Nara, *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Bogor: Ghalia Indonesia, 2014.
- Slameto. *Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta, 2013.
- Subana, Dkk, *Statistik Pendidikan* (Bandung : Pustaka Setia, 2000)
- Sudijono, Anas. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2013.
- Sudjana, Nana. *Metode Statistik*. Bandung: Tarsito, 2001.
- Sugiyono. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R & D)*. Bandung: Alfabeta, 2013.
- Sunartana, Wayan. *Evaluasi Pendidikan*. Surabaya: Usaha Nasional, 2001.
- Susanto, Hery., Achi Rinaldi, Novalia, “*Analisisvaliditas Reliabilitas Tingkat Kesukaran dan Daya Beda Pada Butir Soal Ujian Akhir Semester Ganjil*

*Mata Pelajaran Matematika Kelas Xii Ips di Sma Negeri 12 Bandar Lampung Tahun Ajaran 2014/2015 ”*, E-Jurnal IAIN Raden Intan Lampung, (2014)

Syamsuri, Istamar, dkk, *Biologi untuk SMA Kelas XI*, (Jakarta:Erlangga, 2004)

Trianto. *Model Pembelajaran Terpadu*. Jakarta: Bumi Aksara, 2012.

Tritrihendradi, Cornelius. *7 Langkah Mudah Melakukan Analisis Statistik Menggunakan SPSS 17* (Yogyakarta: ANDI, 2009)

Tusyuf, Cengiz. The Effect of the Virtual Laboratory on Student's Achievement and Attitude in Chemistry: *International Online Journal of Educational Sciences*. 2010.htm (di akses 04 Maret 2016).

UU RI. *Sistem Pendidikan Nasional No 20*. Jakarta: Sinar Grafika, 2003.

Wisudawati, Asih Widi. *Metode Pembelajaran IPA*. Jakarta: Bumi Aksara, 2014.





**LAMPIRAN 1 :**  
**INSTRUMEN PRA PENELITIAN**

**1.1 Daftar Wawancara Guru**

**1.2 Daftar Wawancara Siswa**

*Lampiran 1.1 Daftar Wawancara Guru*

**DAFTAR WAWANCARA GURU**

Pokok-pokok wawancara dengan guru Biologi  
di SMA Negeri 6 Bandar Lampung

No	Pertanyaan	Jawaban
1.	Kurikulum apa yang diterapkan saat ini di SMA N 6 Bandar Lampung?	Untuk saat ini kurikulum yang digunakan disekolah kami yaitu K13 dan KTSP, untuk kelas X menggunakan kurikulum K13 sedangkan kelas XI dan XII menggunakan kurikulum KTSP
2.	Bagaimana hasil nilai sikap afektif belajar siswa kelas XI IPA SMA Negeri 6 Bandar Lampung?	Untuk hasil nilai afektif siswa, masih banyak siswa yang mendapatkan nilai dibawah rata-rata hanya ada beberapa siswa yang mendapatkan nilai diatas rata-rata.
3.	Metode apa yang biasa digunakan dalam pembelajaran biologi?	Metode yang biasa digunakan dalam pembelajaran biologi adalah metode ceramah dibantu dengan media LCD
4.	Bagaimana kondisi siswa saat pembelajaran biologi?	Siswa memperhatikan saat saya sedang menjelaskan, namun kebanyakan dalam proses pembelajaran siswa hanya terfokus pada saat awal jam pelajaran dimulai. Namun pada saat siswa sudah lelah dan ditambah tidak paham dengan materi yang disampaikan maka siswa tidak akan fokus dan menyebabkan hasil ulangan harian tidak maksimal dan belum mencapai KKM yang telah ditentukan.
5.	Masalah apa yang sering muncul pada saat proses belajar mengajar sedang berlangsung?	Biasanya masalah yang sering muncul pada proses pembelajaran IPA, yaitu sulitnya membuat siswa agar fokus dan semangat dalam belajar IPA
6.	Masalah apa yang sering Bapak temui dalam proses pembelajaran praktikum?	Pada saat pelaksanaan praktikum biologi jarang bisa menggunakan laboratorium IPA karena penggunaanya terbagi dengan pemakaian pada praktikum mata pelajaran kimia yang lebih banyak menggunakan bahan kimia berbahaya, sehingga pelaksanaan praktikum biologi hanya dapat dilakukan didalam kelas.
No.	Pertanyaan	Jawaban
7.	Apakah keadaan laboratorium IPA memadai untuk dilakukannya kegiatan praktikum?	Keadaan laboratorium IPA sebenarnya memadai tetapi masih banyak terdapat alat praktikum yang sudah rusak dan bahan-bahan kimia yang sudah kadaluarsa dan belum diganti dikarenakan masih terhambat biaya
8.	Apakah praktikum Sistem peredaran darah sub konsep golongan darah sudah pernah dilakukan? jika belum, apa alasannya?	Sudah pernah dilakukan tetapi hanya beberapa kali saja, tidak bisa <i>continue</i> /berkelanjutan disetiap semesternya dikarenakan tidak adanya alat dan bahan untuk praktikum uji golongan darah karena mahalnya perlengkapan praktikum tersebut, seperti serum, bloodluncet, kertas golongan darah dll
9.	Menurut Bapak, bagaimana sikap ilmiah siswa siswa, apakah siswa	Sikap ilmiah siswa masih sangat kurang, karena siswa masih mengandalkan guru sebagai sumber

	sudah mampu menggunakan pengetahuan sains seperti rasa ingin tahu, mengutamakan bukti, bekerja sama, bersikap skeptis, mau menerima perbedaan dan berpikir kritis didalam setiap materi yang diajarkan?	pengetahuan, pada saat belajar guru menjadi salah satu pusat informasi yang didapatkan. Siswa juga masih belum paham tentang penerapan materi IPA dalam kehidupan sehari-hari, sehingga mereka menganggap bahwa IPA ini tidak begitu penting.
10.	Apakah Bapak pernah mendengar tentang metode pembelajaran Praktikum virtual? Dan apakah ibu pernah menerapkan metode pembelajaran tersebut dalam proses belajar mengajar?	Untuk metode praktikum virtual saya belum pernah mendengarkannya.

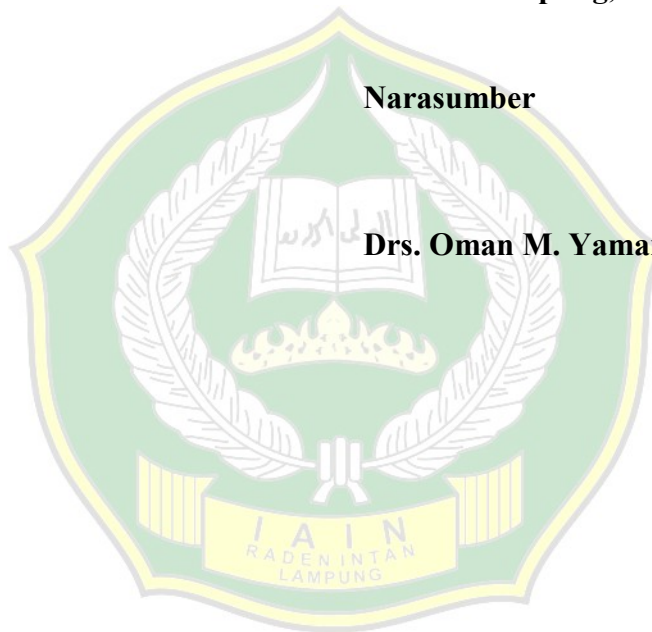
**Bandar Lampung, 30 September 2016**

**Pewawancara,**

**Narasumber**

**Retno Anjani**

**Drs. Oman M. Yaman**



*Lampiran 1.2 Daftar Wawancara Siswa*

**DAFTAR WAWANCARA SISWA**

Pokok-pokok wawancara dengan siswa  
di SMA Negeri 6 Bandar Lampung

No	Pertanyaan	Jawab
1.	Apakah kamu menyukai mata pelajaran Biologi?	Iya saya suka pelajaran biologi, tetapi terkadang saya merasa bosan dan mengantuk ketika sedang belajar karena cara penyampaian guru yang monoton, menjelaskan sambil duduk atau sesekali berdiri didepan kelas.
2.	Bagaimana menurutmu metode pembelajaran yang digunakan guru disetiap pembelajaran khususnya pada mata pelajaran Biologi?	Guru menyampaikan materi pembelajaran dengan cara menjelaskan dan menerangkan dipapan tulis atau sesekali menerangkan slide-slide yang ditampilkan di layar proyektor, hal tersebut sering membuat kami merasa jenuh dan bosan, mengantuk dan menjadi tidak fokus dengan apa yang disampaikan oleh guru.
3.	Apakah kegiatan praktikum pada mata pelajaran Biologi selalu dilakukan?	Iya, kegiatan praktikum biologi pernah dilakukan tetapi tidak sering. Kegiatan praktikum biologi lebih sering digantikan dengan pembelajaran dikelas.
4.	Apakah kamu senang dengan kegiatan pembelajaran praktikum?	Iya, saya senang dengan kegiatan praktikum karena menurut saya kegiatan praktikum dapat membuat siswa menjadi lebih aktif dalam belajar dan mandiri dalam melakukan penelitian/percobaan.
5.	Apakah kamu pernah mendengar metode praktikum virtual?	Saya belum pernah mendengar metode praktikum virtual dan saya belum pernah menerima pembelajaran dengan metode tersebut.

**Bandar Lampung, 14 januari 2016**

**Pewawancara,**

**Narasumber,**

**Retno Anjani**

**Siti Alwiyah**

## **LAMPIRAN 2 : PERANGKAT PEMBELAJARAN**

**2.1 Silabus**

**2.2 RPP Kelas Penelitian 1, 2 dan 3**

**2.3 Lembar Kerja Praktikum Siswa**

Lampiran 2.1 Silabus Pembelajaran

**SILABUS KEGIATAN PEMBELAJARAN**

**Sekolah** : SMA Negeri 6 Bandar Lampung  
**Mata Pelajaran** : Biologi  
**Kelas/Semester** : XI / 1 (Ganjil)  
**Standar Kompetensi** : 3. Menjelaskan struktur dan fungsi organ manusia dan hewan tertentu, kelainan/penyakit yang mungkin terjadi serta implikasinya pada Salingtemas

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Pembelajaran	Tujuan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
3.2 Menjelaskan keterkaitan antara struktur, fungsi, dan proses serta kelainan yang dapat terjadi pada sistem peredaran darah	Menghubungkan komponen darah dan fungsinya Menggambarkan skema pembekuan darah Menjelaskan pelintasan darah pada manusia Mendeskripsikan	• Komponen penyusun sistem peredaran darah manusia: 1. Darah 2. Jantung 3. Pembuluh darah 4. Mekanisme sistem	1. Siswa mampu menghubungkan komponen darah dan fungsinya melalui metode pembelajaran praktikum virtual 2. Siswa mampu menggambarkan skema pembekuan darah melalui metode pembelajaran	Jenis tagihan: • Tugas Individu Bentuk Instrumen : • Skala sikap ilmiah awal dan akhir • Lembar Kerja Siswa • Angket	6 x 45 menit	<b>Sumber:</b> 1. Idun Kistinnah dan Endang Sri Lestari, 2009. <i>Biologi Makhluk Hidup dan Lingkungan nya Untuk Kelas XI</i>



Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Pembelajaran	Tujuan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	<p>sistem golongan darah</p> <p>Mengidentifikasi gangguan/penyakit yang terjadi pada sistem peredaran darah manusia.</p>	<p>peredaran darah manusia</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mekanisme Pembekuan darah</li> <li>• Penggolongan darah</li> <li>• Berbagai gangguan atau penyakit yang terjadi pada sistem peredaran darah manusia</li> </ul>	<p>praktikum virtual</p> <p>3. Siswa mampu menjelaskan lintasan peredaran darah pada manusia melalui metode pembelajaran praktikum virtual</p> <p>4. Siswa mampu mendeskripsikan sistem penggolongan darah melalui metode pembelajaran praktikum virtual</p> <p>5. Siswa mampu mengidentifikasi gangguan/penyakit yang terjadi pada sistem</p>	<p>respon siswa terhadap metode praktikum virtual</p>		<p><i>SMA/MA.</i></p> <p>Pusat Perbukuan Depdiknas</p> <p>2. Dadi, 2014. <i>Pendalaman Buku Teks Biologi SMA Kelas XI.</i> Yudhistira</p> <p><b>Alat:</b> LCD, Komputer</p> <p><b>Bahan:</b> LKS, program praktikum</p>

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Pembelajaran	Tujuan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
			peredaran darah manusia melalui metode pembelajaran praktikum virtual			virtual

Bandar Lampung, November 2016

Guru Mata Pelajaran

**Drs. Oman M. Yaman**

NIP. 196507151988111001

Mahasiswa Peneliti

**Retno Anjani**

NPM. 121106008



**Mengetahui,**  
**Kepala SMA Negeri 6 Bandar Lampung**

**Mansurudin, S.Pd**

NIP. 196808281998021005

*Lampiran 2.2 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)*

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

Satuan Pendidikan	: SMA Negeri 6 Bandar Lampung
Mata Pelajaran	: Biologi
Pokok Bahasan	: Sistem Peredaran Darah
Kelas / Semester	: XI IPA/1 (Ganjil)
Alokasi waktu	: 6 X 45 menit
Pertemuan	: 1,2 dan 3
Metode Pembelajaran	: Metode praktikum virtual
Media Pembelajaran	: Program praktikum virtual, Komputer
Sumber Belajar	: Idun Kistinnah dan Endang Sri Lestari, 2009. <i>Biologi Makhluk Hidup dan Lingkungannya Untuk Kelas XI SMA/MA</i> . Pusat Perbukuan Depdiknas, Dadi, 2014. <i>Pendalaman Buku Teks Biologi SMA Kelas XI</i> . Yudhistira, Buku-buku yang relevan, dan Program Praktikum Virtual.
Standar Kompetensi	: 3. Menjelaskan struktur dan fungsi organ manusia dan hewan tertentu, kelainan/penyakit yang mungkin terjadi serta implikasinya pada Salingtemas
Kompetensi Dasar	: 3.2 Menjelaskan keterkaitan antara struktur, fungsi, dan proses serta kelainan yang dapat terjadi pada sistem peredaran darah

Indikator Pencapaian Kompetensi:

6. Menghubungkan komponen darah dan fungsinya
7. Menggambarkan skema pembekuan darah
8. Menjelaskan lintasan peredaran darah pada manusia
9. Mendeskripsikan sistem penggolongan darah
10. Mengidentifikasi gangguan/penyakit yang terjadi pada sistem peredaran darah manusia

Tujuan Pembelajaran :

1. Siswa mampu menghubungkan komponen darah dan fungsinya melalui kegiatan metode pembelajaran praktikum virtual
2. Siswa mampu menggambarkan skema pembekuan darah melalui kegiatan metode pembelajaran praktikum virtual
3. Siswa mampu menjelaskan lintasan peredaran darah pada manusia melalui kegiatan metode pembelajaran praktikum virtual
4. Siswa mampu mendeskripsikan sistem penggolongan darah melalui kegiatan metode pembelajaran praktikum virtual
5. Siswa mampu mengidentifikasi gangguan/penyakit yang terjadi pada sistem peredaran darah manusia melalui kegiatan metode pembelajaran praktikum virtual

**Pertemuan ke-**  
**Alokasi Waktu**

**: 1 (Satu)**  
**: 2 x 45 menit**

Tujuan Pembelajaran Khusus	Analisis Materi	Kegiatan Belajar Mengajar (KBM)	Waktu	Keterangan
1. Siswa mampu menghubungkan komponen darah dan fungsinya melalui kegiatan metode pembelajaran praktikum virtual. 2. Siswa mampu menggambarkan skema pembekuan darah melalui kegiatan metode pembelajaran praktikum virtual. 3. Siswa mampu menjelaskan lintasan peredaran darah pada manusia melalui kegiatan metode pembelajaran praktikum virtual. 4. Siswa mampu mendeskripsikan sistem penggolongan darah		<p><b>Kegiatan Pembuka:</b>  <b>a) Kegiatan Awal</b>            ➤ <b>Orientasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan salam dan berdoa bersama.</li> <li>• Guru mengabsen, mengondisikan kelas dan pembiasaan.</li> <li>• Guru memperkenalkan observer yang akan melakukan pengamatan dan penilaian pada proses pembelajaran. <b>Sosialisasi pelaksanaan metode praktikum virtual. Pada bagian ini, hanya diingatkan ulang dan sekaligus memperkenalkan beberapa instrumen penelitian yang akan digunakan oleh observer.</b></li> <li>• Guru memberikan apersepsi dan motivasi untuk mengetahui seberapa besar pengetahuan siswa tentang materi Sistem Peredaran Darah</li> </ul> <p>➤ <b>Apersepsi</b>  <i>"Apakah kalian pernah terluka?"</i></p>	15 menit	<i>Siswa mengerjakan skala sikap ilmiah awal secara mandiri</i>

<p>melalui kegiatan metode pembelajaran praktikum virtual.</p> <p>5. Siswa mampu mengidentifikasi gangguan/penyakit yang terjadi pada sistem peredaran darah manusia melalui kegiatan metode pembelajaran praktikum virtual.</p>		<p>➤ <b>Motivasi</b></p> <p><i>“Cairan apa yang keluar? Dan bagaimana jika darah kalian tidak berhenti keluar ?”</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.</li> <li>• Guru memberikan skala sikap ilmiah pada siswa untuk mengetahui sikap ilmiah awal siswa</li> </ul>		
	<p>Sistem peredaran darah adalah sistem yang mengedarkan darah dari jantung hingga ke seluruh tubuh dan kembali lagi ke jantung.</p> <p>Sistem peredaran darah terdiri dari jantung, darah dan pembuluh darah.</p> <p>Sistem peredaran darah terbagi menjadi 2 yaitu sistem peredaran darah kecil dan sistem peredaran darah besar. Pada sistem peredaran darah kecil,</p>	<p><b>Kegiatan Inti:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Eksplorasi</b></li> <li>• Merumuskan masalah dan fokus pertanyaan tentang materi komponen-komponen darah, mekanisme peredaran darah dan pembekuan darah yang di ilustrasikan pada program virtual</li> <li>• Siswa dibimbing melakukan praktikum virtual tentang komponen-komponen darah, mekanisme peredaran darah dan pembekuan darah sesuai petunjuk pada program virtual</li> <li>• <b>Elaborasi</b></li> <li>• Siswa berdiskusi secara berkelompok untuk menyelesaikan permasalahan-permasalahan</li> </ul>	65 menit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apakah siswa bekerja sama dalam menyelesaikan LDS yang diberikan oleh guru?</li> <li>• Apakah siswa menjawab secara kritis setiap pertanyaan yang ada di LDS?</li> <li>• Siswa bertanya secara aktif mengenai materi Sistem</li> </ul>



	<p>darah yang penuh dengan CO<sub>2</sub> (karbon dioksida) dari bilik kanan jantung keluar dan masuk ke arteri paru-paru. Terjadilah pertukaran CO<sub>2</sub> dengan O<sub>2</sub> (oksigen) pada paru-paru. Kemudian darah yang kaya akan O<sub>2</sub> (oksigen) akan dibawa masuk ke serambi kiri jantung.</p> <p>Jantung (bilik kanan) → Paru-paru → Jantung (serambi kiri). Sedangkan pada sistem peredaran darah besar darah yang kaya dengan O<sub>2</sub> dari bilik kiri jantung diedarkan ke seluruh tubuh melalui pembuluh nadi. Terjadilah pertukaran O<sub>2</sub> dengan CO<sub>2</sub>. Kemudian darah yang kaya dengan CO<sub>2</sub> dibawa ke serambi kanan melalui pembuluh balik. Jantung (bilik kiri) → Seluruh tubuh → Jantung (serambi kanan).</p>	<p>dalam lembar diskusi siswa (LDS) berkaitan dengan komponen-komponen darah, mekanisme peredaran darah dan pembekuan darah</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa berdiskusi untuk mengemukakan argumen tentang komponen-komponen darah, mekanisme peredaran darah dan pembekuan darah.</li> <li>• Siswa berdiskusi untuk mengevaluasi aktifitas manusia yang berhubungan dengan komponen-komponen darah, mekanisme peredaran darah dan pembekuan darah.</li> <li>• <i>Para obsever melakukan pengamatan dan penilaian sesuai dengan lembar observer yang harus dinilai. Para observer tidak boleh mengintervensi jalannya pembelajaran</i></li> <li>• Siswa berdiskusi untuk membuat kesimpulan</li> <li>• Guru memberikan umpan balik pada siswa dengan memberikan penguatan dalam bentuk lisan tentang komponen-komponen darah, mekanisme peredaran darah dan pembekuan darah.</li> <li>• <b>Konfirmasi</b></li> <li>• Memberikan konfirmasi pada hasil pekerjaan yang sudah dikerjakan oleh siswa.</li> <li>• Memfasilitasi siswa melakukan refleksi untuk memperoleh pengalaman belajar yang sudah</li> </ul>	<p><i>Peredaran Darah?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Apakah siswa menjawab secara teliti masing-masing pertanyaan yang ada di LDS?</i></li> <li>• <i>Apakah siswa saling toleransi terhadap pendapat dari kelompok lainnya?</i></li> <li>• <i>Siswa yang sikap ilmiahnya paling banyak muncul</i></li> <li>• <i>Siswa yang melakukan diskusi paling aktif dengan kerjasama yang solid untuk menganalisis pertanyaan dalam LDS, yaitu?</i> <i>(didokumentasikan melalui lembar observasi dan angket yang digunakan oleh peneliti)</i></li> </ul>
--	---	---	---

	<p>Proses pembekuan darah terjadi Ketika seseorang terluka menyebabkan darah keluar dari pembuluh. Trombosit ikut keluar bersama darah kemudian menyentuh permukaan kasar menyebabkan trombosit pecah dan mengeluarkan enzim yang disebut trombokinase.</p> <p>Kemudian trombokinase masuk kedalam plasma darah mengubah protombin menjadi trombin dengan dibantu ion kalsium (<math>\text{Ca}^{2+}</math>) dan vitamin K.</p> <p>Trombin akan mengubah fibrinogen menjadi fibrin, terbentuknya benang-benang fibrin tersebutlah yang menyebabkan luka akan tertutup sehingga darah tidak mengalir lagi (membeku).</p>	<p>dilakukan dan menyamakan persepsi tentang komponen-komponen darah, mekanisme peredaran darah dan pembekuan darah.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memberikan motivasi kepada siswa yang kurang dan belum bisa mengikuti dalam materi agar lebih giat belajar melalui sumber-sumber lainnya maupun dengan teman sebaya.</li> <li>• <i>Para observer mengamati dan menilai jalannya pembelajaran dari awal hingga akhir dan bertugas mendokumentasikan serta menilai kekurangan dan kelebihan selama proses pembelajaran sehingga pertemuan selanjutnya akan menjadi lebih baik.</i></li> </ul>		
		<p><b>Kegiatan Penutup:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membimbing siswa menyimpulkan tentang materi yang telah dipelajari yaitu Sisyem Peredaran Darah</li> <li>• Guru menjelaskan tentang materi yang akan</li> </ul>	10 menit	

		diberikan selanjutnya. • Guru dan observer menutup pembelajaran dengan salam dan doa bersama.		
--	--	--	--	--

**Pertemuan Ke- : 2 (Dua)**  
**Alokasi Waktu : 2 x 45 menit**

Tujuan Pembelajaran Khusus	Analisis Materi	Kegiatan Belajar Mengajar (KBM)	Waktu	Keterangan
1. Siswa mampu menghubungkan komponen darah dan fungsinya melalui kegiatan metode pembelajaran praktikum virtual. 2. Siswa mampu menggambarkan skema pembekuan darah melalui kegiatan metode pembelajaran praktikum virtual. 3. Siswa mampu menjelaskan lintasan peredaran darah pada manusia melalui kegiatan metode pembelajaran	<p>Darah adalah jaringan terspesialisasi yang mencakup cairan kekuningan, disebut plasma darah yang didalamnya terkandung sel-sel darah. Sel-sel darah terdiri dari sel darah putih (leukosit), sel darah merah (eritrosit), dan keeping darah (trombosit).</p> <p>Orang yang pertama kali menggolongkan darah menurut sistem AB0 adalah Karl Landsteiner (Austria 1868-1947). Menurut sistem tersebut darah dapat digolongkan ke dalam 4 golongan besar. golongan darah itu adalah A, B,</p>	<p><b>Kegiatan Pembuka:</b>  <b>b) Kegiatan Awal</b>            ➤ <b>Orientasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan salam dan berdoa bersama.</li> <li>• Guru mengabsen, mengondisikan kelas dan pembiasaan.</li> <li>• Guru memberikan apersepsi dan motivasi untuk mengetahui seberapa besar pengetahuan siswa tentang materi Sistem Peredaran Darah dibandingkan dengan pertemuan sebelumnya</li> </ul> <p>➤ <b>Apersepsi</b>  <i>"Apa kalian tahu? Ada berapa tipe golongan darah?"</i></p> <p>➤ <b>Motivasi</b>  <i>"Menurut kalian apa manfaat untuk</i></p>	15 menit	

<p>praktikum virtual.</p> <p>4. Siswa mampu mendeskripsikan sistem penggolongan darah melalui kegiatan metode pembelajaran praktikum virtual.</p> <p>5. Siswa mampu mengidentifikasi gangguan/penyakit yang terjadi pada sistem peredaran darah manusia melalui kegiatan metode pembelajaran praktikum virtual.</p>	<p>AB dan O.</p> <table><tr><th>Gol. D a r a h</th><th>Aglutinogen</th><th>Aglutinin</th></tr><tr><td>A</td><td>A</td><td>B</td></tr><tr><td>B</td><td>B</td><td>A</td></tr><tr><td>AB</td><td>A dan B</td><td>-</td></tr><tr><td>O</td><td>-</td><td>a dan b</td></tr></table>	Gol. D a r a h	Aglutinogen	Aglutinin	A	A	B	B	B	A	AB	A dan B	-	O	-	a dan b	<p><i>mengetahui golongan darah kita sendiri?</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Guru meminta siswa untuk menceritakan mafaat untuk mengetahui golongan darah yang mereka ketahui.</li><li>• Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.</li></ul>		
Gol. D a r a h	Aglutinogen	Aglutinin																	
A	A	B																	
B	B	A																	
AB	A dan B	-																	
O	-	a dan b																	
		<p><b>Kegiatan Inti:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Eksplorasi</b></li><li>• Siswa dibimbing merumuskan masalah dan fokus pertanyaan untuk praktikum tentang uji golongan darah yang di ilustrasikan pada program virtual</li><li>• Siswa dibimbing melakukan praktikum</li></ul>	60 menit	<ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Apakah siswa bekerja sama dalam menyelesaikan LDS yang diberikan oleh guru?</i></li><li>• <i>Apakah siswa</i></li></ul>															

		<p>virtual tentang konsep uji golongan darah sesuai petunjuk pada program virtual</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Elaborasi</b></li> <li>• Siswa berdiskusi secara berkelompok untuk menyelesaikan permasalahan-permasalahan dalam lembar kerja siswa (LKS) berkaitan dengan uji golongan darah</li> <li>• Siswa berdiskusi untuk mengemukakan argumen tentang konsep uji golongan darah</li> <li>• Siswa berdiskusi untuk mengevaluasi aktifitas manusia yang berhubungan dengan golongan darah</li> <li>• Siswa berdiskusi untuk merefleksikan hasil praktikum, dan membuat kesimpulan</li> <li>• <b>Konfirmasi</b></li> <li>• Siswa mengajukan pertanyaan tentang hal-hal yang belum dipahami kepada guru</li> <li>• Guru memberikan kesempatan kepada siswa lainnya untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan dan memberikan pujian bagi siswa yang menjawab</li> <li>• Guru menghimbau agar siswa dapat mencontoh siswa yang berani berargumentasi di kelasnya.</li> </ul>		<p><i>menjawab secara kritis setiap pertanyaan yang ada di LDS?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Siswa bertanya secara aktif mengenai materi Sistem Peredaran Darah?</i></li> <li>• <i>Apakah siswa menjawab secara teliti masing-masing pertanyaan yang ada di LDS?</i></li> <li>• <i>Apakah siswa saling toleransi terhadap pendapat dari kelompok lainnya?</i></li> <li>• <i>Siswa yang sikap ilmiahnya paling banyak muncul</i></li> <li>• <i>Siswa yang melakukan diskusi paling aktif dengan kerjasama yang solid untuk menganalisis</i></li> </ul>
--	--	--	--	--

				<i>pertanyaan dalam LDS, yaitu? (didokumentasikan melalui lembar observasi dan angket yang digunakan oleh peneliti)</i>
		<b>Kegiatan Penutup:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa bersama guru mendiskusikan kesimpulan tentang struktur jantung.</li> <li>• Siswa bersama guru mendiskusikan kesimpulan tentang struktur dan fungsi pembuluh darah.</li> <li>• Siswa bersama guru mendiskusikan lintasan peredaran darah manusia.</li> <li>• Guru menutup pembelajaran dengan salam dan doa bersama.</li> </ul>	15 menit	

**Pertemuan ke- : 3 (Tiga)**  
**Alokasi Waktu : 2 x 45 Menit**

Tujuan Pembelajaran Khusus	Analisis Materi	Kegiatan Belajar Mengajar (KBM)	Waktu	Keterangan
1. Siswa mampu menghubungkan komponen darah dan fungsinya melalui kegiatan metode	<i>Varises</i> : pelebaran pembuluh darah di betis <i>Hemoroid (ambeien)</i> : Pelebaran pembuluh darah disekitar anus <i>Hemotika</i> : Kelainan darah sukar	<b>Kegiatan Pembuka:</b> <b>c) Kegiatan Awal</b> ➤ <b>Orientasi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan salam dan berdoa bersama.</li> </ul>	10 menit	



<p>pembelajaran praktikum virtual.</p> <p>2. Siswa mampu menggambarkan skema pembekuan darah melalui kegiatan metode pembelajaran praktikum virtual.</p> <p>3. Siswa mampu menjelaskan lintasan peredaran darah pada manusia melalui kegiatan metode pembelajaran praktikum virtual.</p> <p>4. Siswa mampu mendeskripsikan sistem penggolongan darah melalui kegiatan metode pembelajaran praktikum virtual.</p> <p>5. Siswa mampu mengidentifikasi gangguan/penyakit yang terjadi pada sistem peredaran</p>	<p>membeku karena faktor hereditas</p> <p>. <i>Leukimia</i> : Bertambahnya leukosit secara tak terkendali</p> <p>. Penyakit kuning pada bayi (<i>Eritroblastosis fetalis</i>)</p> <p>. <i>Penyakit jantung koroner</i> : Penyempitan arteri koronaria yang mengangkut O<sub>2</sub> ke jantung</p> <p>. <i>Talasemia</i> : Anemia akibat kerusakan gen pembentuk Hb yang sifatnya menurun</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru mengabsen, mengondisikan kelas dan pembiasaan.</li> <li>• Guru memberikan apersepsi dan motivasi untuk mengetahui seberapa besar pengetahuan siswa tentang materi Sistem Peredaran Darah dibandingkan dengan pertemuan sebelumnya.</li> </ul> <p>➤ <b>Apersepsi</b></p> <p><i>“Apa kalian tahu jenis-jenis penyakit atau kelainan pada sistem peredaran darah?”</i></p> <p>➤ <b>Motivasi</b></p> <p><i>“Bagaimana jika darah tidak berfungsi sebagaimana mestinya? Jika alat-alat peredaran darah terganggu, apa yang terjadi?”</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.</li> </ul>		
--	---	--	--	--

darah manusia melalui kegiatan metode pembelajaran praktikum virtual.				
		<p><b>Kegiatan Inti:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Eksplorasi</b></li> <li>• Siswa dibimbing merumuskan masalah dan fokus pertanyaan tentang gangguan/penyakit</li> <li>• pada sistem peredaran darah manusia yang di ilustrasikan pada program virtual</li> <li>• Siswa dibimbing melakukan praktikum virtual tentang gangguan/penyakit pada sistem peredaran darah manusia yang di ilustrasikan pada program virtual sesuai petunjuk pada program virtual</li> <li>• <b>Elaborasi</b></li> <li>• Siswa berdiskusi secara berkelompok untuk menyelesaikan permasalahan-permasalahan dalam lembar diskusi siswa(LDS) berkaitan dengan gangguan/penyakit pada sistem peredaran darah manusia</li> <li>• Siswa berdiskusi untuk mengemukakan argumen tentang konsep</li> </ul>	60 menit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Apakah siswa bekerja sama dalam menyelesaikan LDS yang diberikan oleh guru?</i></li> <li>• <i>Apakah siswa menjawab secara kritis setiap peranyaan yang ada di LDS?</i></li> <li>• <i>Siswa bertanya secara aktif mengenai materi Sistem Peredaran Darah?</i></li> <li>• <i>Apakah siswa menjawab secara teliti masing-masing pertanyaan yang ada di LDS?</i></li> <li>• <i>Apakah siswa saling toleransi terhadap</i></li> </ul>

		<p>gangguan/penyakit pada sistem peredaran darah manusia</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa berdiskusi untuk mengevaluasi aktifitas manusia yang berhubungan dengan gangguan/penyakit pada sistem peredaran darah manusia</li> <li>• Siswa berdiskusi untuk merefleksikan hasil diskusi, dan membuat kesimpulan</li> <li>• <b>Konfirmasi</b></li> <li>• Siswa mengajukan pertanyaan tentang hal-hal yang belum dipahami kepada guru</li> <li>• Guru memberikan kesempatan kepada siswa lainnya untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan dan memberikan pujian bagi siswa yang menjawab</li> <li>• Guru menghimbau agar siswa dapat mencontoh siswa yang berani berargumentasi di kelasnya.</li> </ul>		<p><i>pendapat dari kelompok lainnya?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Siswa yang sikap ilmiahnya paling banyak muncul</i></li> <li>• <i>Siswa yang melakukan diskusi paling aktif dengan kerjasama yang solid untuk menganalisis pertanyaan dalam LDS, yaitu? (didokumentasikan melalui lembar observasi dan angket yang digunakan oleh peneliti)</i></li> </ul>
		<p><b>Kegiatan Penutup:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa mengajukan pertanyaan tentang hal-hal yang belum diketahui kepada guru</li> <li>• Siswa bersama-sama dengan guru menyimpulkan hasil kegiatan pembelajaran</li> </ul>	20 menit	<p><i>Siswa mengerjakan skala sikap ilmiah akhir</i></p> <p><i>Siswa mengerjakan lembar angket respon siswa terhadap metode praktikum virtual</i></p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan evaluasi menyeluruh terhadap kegiatan pembelajaran berupa <i>skala sikap ilmiah siswa akhir</i> materi sistem peredaran darah</li> <li>• Guru memberikan angket respon siswa terhadap metode praktikum virtual</li> <li>• Guru bersama-sama siswa menutup pembelajaran dan mengucapkan salam</li> <li>• Observer beserta guru mendokumentasikan proses pembelajaran pada catatan lapangan 3.</li> <li>• Guru menutup pembelajaran dengan salam dan doa bersama.</li> </ul>		
--	--	---	--	--

### Penilaian Hasil Pembelajaran

#### **Pertemuan 1 :**

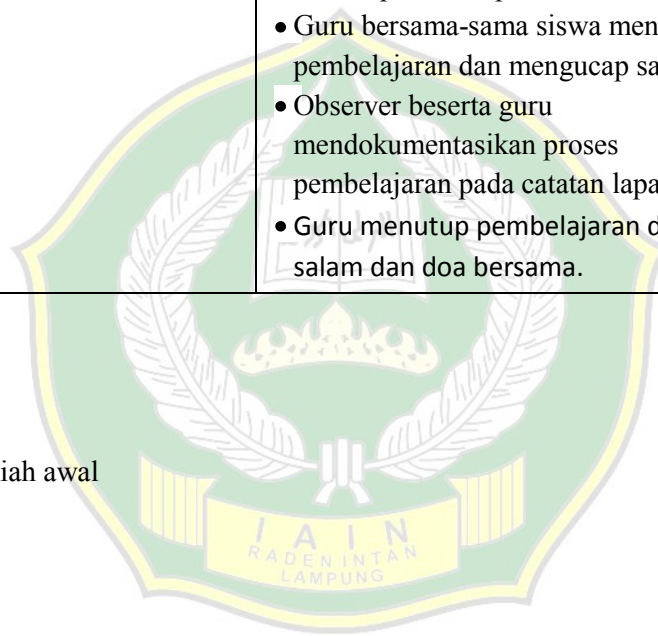
Lembar Diskusi Siswa dan skala sikap ilmiah awal

#### **Pertemuan 2 :**

Lembar Kerja Praktikum Siswa

#### **Pertemuan 3 :**

Lembar Diskusi Siswa dan skala sikap ilmiah akhir



**Bandar Lampung, November 2016**

**Guru Mata Pelajaran**

**Mahasiswa Peneliti**

**Drs. Oman M. Yaman**

**NIP. 196507151988111001**

**Retno Anjani**

**NPM. 1211060087**



**Mengetahui,**

**Kepala SMA Negeri 6 Bandar Lampung**

**Mansurudin, S.Pd**

**NIP. 196808281998021005**

Lembar Kerja Siswa (LKS) Praktikum

**“Tes Golongan Darah”**

**A. Latar Belakang**

Darah adalah cairan jaringan yang dialirkan melalui pembuluh darah. Darah terdiri atas sel-sel merah (sel darah putih dan sel darah merah), trombosit (keping darah), dan plasma darah. Ada beberapa sistem penggolongan darah pada manusia, misalnya sistem ABO dan rhesus (Rh). Dasar penggolongan darah adalah adanya *aglutinogen* (antigen) di dalam sel darah merah dan *aglutinin* (antibodi) di dalam plasma (serum). Aglutinogen adalah zat yang digumpalkan dan aglutinin adalah zat yang menggumpalkan.

Dr. Landsteiner merupakan penemu sistem ABO. Dalam sistem ABO, ada tidaknya antigen tipe A dan B di dalam sel darah merah menentukan golongan darah seseorang. Sistem tersebut mengelompokkan darah manusia menjadi empat golongan, yaitu, A, B, AB, dan O . Berdasarkan uraian diatas maka yang melatarbelakangi praktikum ini adalah mengetahui teknik uji golongan darah.

**B. Tujuan Praktikum**

Untuk mengetahui teknik uji golongan darah A, B, AB, dan O



### C. Dasar Teori

Sistem penggolongan yang umum dikenal dalam istilah A, B, O, tetapi pada tahun 1990 dan 1901, Dr Landsteiner menemukan antigen (aglutinogen) yang terdapat di dalam sel darah merah dan juga menemukan antibodi (aglutinin) yang terdapat di dalam plasma darah. Atas dasar macam antigen yang ditemukan tersebut.

Fungsi penggolongan darah manusia sangat besar manfaatnya, yaitu untuk transfusi darah dan membantu penyelidikan tindak kriminal. Transfusi darah adalah pemberian darah dari seseorang yang disebut dengan donor. Kepada orang yang memerlukan yang disebut dengan resipien. Dalam proses transfusi darah diusahakan agar aglutinogen pada darah donor tidak berjumpa dengan zat antinya yang terdapat di dalam plasma darah resipien. Pada umumnya transfusi darah dapat dilakukan dalam keadaan sebagai berikut : kecelakaan dan tubuh luka parah, tubuh yang terbakar, penyakit kronis, kekurangan darah yang akut, pada saat tubuh kehilangan banyak darah, misalnya pada waktu operasi (Prawirohartono, 1995).

Penggolongan darah penting dilakukan sebelum transfusi darah karena pencampuran golongan darah yang tidak cocok menyebabkan aglutinasi dan destruksi sel darah merah (Samsuri, 2004).

Untuk menentukan golongan darah pedomannya sebagai berikut:

Genotype	Golongan	Agutinin	Aglutinin
OO	O	-	anti-A dan anti-B
OA / AA	A	A	anti-B
OB / BB	B	B	anti-A
AB	AB	A dan B	-

Jika darah seseorang yang diuji dicampur dengan serum aglutinin A mengalami penggumpalan, maka kemungkinan golongan darah orang tersebut adalah A atau AB. Jika darah tidak menggumpal, kemungkinan orang tersebut memiliki golongan darah B atau O. Apabila diuji dengan serum aglutinin B terjadi penggumpalan, kemungkinan orang tersebut memiliki golongan darah B atau AB. Akan tetapi jika tidak menggumpal, maka kemungkinan orang tersebut bergolongan darah A atau O.

#### D. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam praktikum ini antara lain:

Alat	Bahan
3 Tabung reaksi	Serum anti A dan B
2 labu elemeyer	Darah
5 pipet tetes	
1 Kertas golongan darah	

### E. Cara Kerja

1. Klik balon yang ada di sampel darah
2. Klik balon yang ada di sampel serum anti A dan Anti B
3. Setelah darah di beri serum, tentukan golongan darah pada sampel darah tersebut. Caranya dengan menempelkan stiker golongan darah pada sampel darah
4. Klik bersihkan dan lakukan pada 3 sampel lainnya
5. Setelah semua sampel darah ditentukan, silahkan cek buat mengetahui apakah benar jawaban yang ditentukan.

### F. Tabel Hasil Pengamatan

Pasien	Anti A	Anti B	Golongan Darah
1			
2			
3			
4			
5			
<b>eterangan:</b>  + = Menggumpal (Aglutinasi)  - = Tidak menggumpal			

### **G. Pertanyaan**

1. Gambarkan skema transfusi darah pada golongan darah sistem ABO. Uraikan penjelasannya!
2. Apa yang akan terjadi jika orang yang bergolongan darah AB menerima transfusi darah dari donor yang bergolongan darah A?
3. Apa yang akan terjadi jika orang yang bergolongan darah B menerima transfusi darah dari donor yang bergolongan darah O?
4. Apa fungsi dari serum A dan B?
5. Simpulkan dari hasil percobaan tersebut!



## **LAMPIRAN 3 :**

### **INSTRUMEN PENELITIAN**

**3.1 Daftar Nama Siswa Penelitian 1**

**3.2 Daftar Nama Siswa Penelitian 2**

**3.3 Daftar Nama Siswa Penelitian 3**

**3.4 Kisi-kisi Sikap Ilmiah Materi Sistem  
Peredaran Darah**

**3.5 Soal Skala Sikap Awal dan Skala Sikap  
Akhir Sikap Ilmiah**

**3.6 Pedoman Penskoran**

*Lampiran 3.1 Nama Siswa Kelas Penelitian 1 (XI IPA 1)*

**NAMA SISWA KELAS PENELITIAN 1 (XI IPA 1)**

No	Nama Siswa	Jenis Kelamin
1	Aisyah	P
2	Ali	L
3	Aliq	L
4	Alpin	L
5	Amia	P
6	Ananda	P
7	Basir	L
8	Dedi	L
9	Dinda	P
10	Farhan	L
11	Fransiska	P
12	Imaniar	P
13	Jheni	P
14	Karlina	P
15	Laili	P
16	Lucky	L
17	Lukman	L
18	Maya	P
19	Mayola	P
20	M Fadli	L
21	M Ribel	L
22	Naira	P
23	Ni Komang	P
24	Nofa	P
25	Nur	P
26	Oryza	P
27	Riski	L
28	Sofi	P
29	Yohana	L
30	Yolan	L



*Lampiran 3.2 Nama Siswa Kelas Penelitian 2 (XI IPA 2)*

**NAMA SISWA KELAS PENELITIAN 2 (XI IPA 2)**

No	Nama	Jenis Kelamin
1	Adi Faziyus	L
2	Aditya	L
3	Andi Abdul Aziz	L
4	Ayu Amelia	P
5	Cindy Oktariani	P
6	Dwi Indra Rukmana	L
7	Hikmah	P
8	Ig. Pradipta Aryas	L
9	Indry Herta Ayu	P
10	Josua Armandu S	L
11	Khairunnisa A	P
12	Latifah dewi K	P
13	Liana Oktavia	P
14	Melania	P
15	Muhtris setiawan	L
16	Niken safitri	P
17	Novalia Irsanti	P
18	Nurul Maulia	P
19	Putra ramadhan	L
20	Reva Aprilia A	P
21	Reza Prasetyo	L
22	Rissa Wulandari	P
23	Ryan Hakim	L
24	Rymizar Akram	L
25	Saskia Dwi C	P
26	Selvi Yani	P
27	Shinta Tri A	P
28	Siti Alwiyah	P
29	Syahrul	L
30	Sylviana	P
31	Umar Perwira	L

*Lampiran 3.3 Nama Siswa Kelas penelitian 3 (XI IPA 3)*

**NAMA SISWA KELAS PENELITIAN 3 (XI IPA 3)**

<b>No</b>	<b>Nama Peserta Didik</b>	<b>Jenis Kelamin</b>
1	Abhirama Firdaus	L
2	Adam Aji Pangestu	L
3	Aditya Riko Pratama	L
4	Ahmad Fajar	L
5	Ananda Alhuda Achmad F	L
6	Anita Wulandari	P
7	Annida Fauziyyatul Afifi	P
8	Annisa Mila Zakiya	P
9	Audria Eka Handini	P
10	Baiq Nabila Millenia Fatha	L
11	Daniella Savira	P
12	Dinda Faradilah Darma	P
13	Eksya Fahira Putri	P
14	Euisnadila Santri	P
15	Getar Annisa Cucu Sumbai	P
16	Ima Uzni Baroka	P
17	Intania Puput Saputri	P
18	Moch. Dafi Rahaditia	L
19	Muhammad Dumas Alfitra	L
20	Muhammad Fadhel	L
21	Muhammad Fanka	L
22	Naufal Hibatullah	L
23	Pandu Pradana	L
24	Putri Ayu Anggraini	P
25	Rifaldo Oldie Pradytia	L
26	Rizky Ramadhan	L
27	Siska Audina	P
28	Tri Wahyuni	P
29	Tubagus Suhanda Wijaya	L
30	Zahara Umar	P
31	Zahra Yoan Nita	P
32	Zulul A	P

*Lampiran 3.4 Kisi-kisi Soal Skala Sikap Awal dan Skala Sikap Akhir Materi Sistem Peredaran Darah*

**KISI-KISI SOAL SKALA SIKAP AWAL DAN SKALA SIKAPA AKHIR  
MATERI SISTEM PEREDARAN DARAH**

Sekolah : SMA Negeri 6 Bandar Lampung  
Mata Pelajaran : Biologi  
Kelas/Semester : XI/Ganjil  
Jumlah Soal : 25  
Bentuk Soal : Sikala Sikap  
Standar Kompetensi : 3. Menjelaskan struktur dan fungsi organ manusia dan hewan tertentu, kelainan/penyakit yang mungkin terjadi serta implikasinya pada Salingtemas  
Kompetensi Dasar : 3.2 Menjelaskan Keterkaitan antara struktur, fungsi dan proses serta kelainan yang dapat terjadi pada sistem peredaran darah

Indikator sikap ilmiah	Sub Indikator	No	Pernyataan sikap	Opsi Jawaban				Nilai Pernyataan
				S	S	TS	STS	
a. Rasa ingin tahu	mengetahui lebih mendalam dan meluas dari apa yang dipelajarinya, dilihat, dan didengarnya.	1	Ya merasa lebih antusias belajar materi sistem peredaran darah dengan metode praktikum virtual					+
		2	Ya lebih tertantang menjawab pertanyaan-pertanyaan tentang materi sistem peredaran darah dengan metode praktikum virtual.					+
		3	Ya menikmati setiap langkah-langkah metode praktikum virtual dalam belajar materi sistem peredaran darah					+
		4	Ya malu menanyakan langkah-langkah metode praktikum virtual kepada guru atau teman karena takut disangka “bodoh”					-
		5	Ya merasa metode praktikum virtual pada materi rumit					-
		6	Tanyaan-pertanyaan dalam metode praktikum virtual menurut saya biasa saja (tidak menantang)					-
b. Mengutamakan bukti	menyimpulkan permasalahan berdasarkan bukti dan fakta yang ada	7	Ya saat melaksanakan metode praktikum virtual, saya mencatat data benar-benar sesuai dengan hasil yang diperoleh					+
		8	Ya selalu membuat kesimpulan sesuai dengan data percobaan					+
		9	Ya berpikir bahwa data yang diperoleh teman-teman pada saat praktikum					-

Indikator sikap ilmiah	Sub Indikator dilapangan.	No	Pernyataan sikap	Opsi Jawaban				Nilai Pernyataan
				S	S	FS	STS	
			virtual tidak benar (dimanipulasi), sehingga saya juga dapat melakukannya.					
		10	sa dalam metode praktikum virtual saya tidak mendapatkan data yang diharapkan, saya mengisinya dengan data yang menurut saya benar dan ada dalam buku					-
c. Bersikap skeptis (Tidak Mudah Percaya)	Tidak percaya terhadap suatu hal secara langsung sebelum ada fakta yang membuktikannya.	11	sa lebih percaya pada data yang saya peroleh dengan prosedur yang benar dibanding data lain yang mungkin berbeda					+
		12	sa tidak percaya begitu saja pada hasil praktikum teman sebelum saya membuktikannya sendiri					+
		13	sa tidak perlu menguji kembali hasil praktikum yang berbeda dari teman					-
		14	ori dan konsep yang ada di buku sudah benar sehingga tidak perlu diuji kembali					-
d. Mau menerima perbedaan dan menghormati pandangan yang berbeda	Menghargai perbedaan	15	sa tetap meyakini kebenaran pendapat saya meskipun ada pandangan lain yang lebih baik					-
		16	debat dalam kelas untuk mengambil kesimpulan adalah hal yang wajar					+
		17	sa mau menerima pendapat orang lain untuk menemukan kebenaran dari apa yang saya yakini					+
e. Dapat bekerjasama	Membantu dan meringankan beban atau masalah yang ada secara bersama dengan anggota yang lainnya.	18	sa merasa bekerja dalam kelompok saat praktikum virtual ini lebih baik daripada sendiri-sendiri karena dapat betukar pikiran					+
		19	sa praktikum virtual ini, jika dikerjakan berkelompok, saya merasa lebih menguntungkan siswa-siswa yang tidak pandai					-
		20	kerjasama dalam praktikum virtual ini membuat saya justru merasa ribet					-
		21	sa akan merasa bersalah jika tidak berpartisipasi dalam kelompok saat praktikum virtual					+
f. Berpikir Kritis	Melakukan sesuatu secara kenyataan atau logis untuk menghasilkan cara atau hasil baru dan bukti-bukti yang dimiliki	22	sa memecahkan permasalahan yang diberikan melalui metode praktikum virtual dengan tepat sesuai dengan teori yang ada					+
		23	sa tidak peduli dalam menanggapi permasalahan yang diberikan oleh guru maupun yang ada di praktikum virtual dan LKS, dan cenderung merasa bosan					-
		24	sa merasa tidak perlu berpikir dalam menjawab praktikum virtual dan LKS tentang materi sistem peredaran darah, karena saya hanya memindahkan apa yang ada di buku					-
		25	sa merasa perlu untuk berpikir terlebih dahulu sebelum menyampaikan pendapat dan memecahkan masalah yang ada					+

*Lampiran 3.5 Soal Skala Sikap Awal dan Akhir Kemampuan Berpikir Kritis Siswa*

**SOAL SKALA SIKAP AWAL DAN AKHIR SIKAP ILMIAH**

Mata Pelajaran : Biologi  
Materi Pokok : Sistem Peredaran Darah Manusia  
Kelas : XI IPA

Nama : \_\_\_\_\_  
Kelas : \_\_\_\_\_

Petunjuk: Isilah pernyataan-pernyataan di bawah ini dengan memberikan tanda cek (√) sesuai kondisimu!

No.	Pernyataan	SS	S	TS	STS
1	Saya merasa lebih antusias belajar materi sistem peredaran darah dengan metode praktikum virtual				
2	Saya lebih tertantang menjawab pertanyaan-pertanyaan tentang materi sistem peredaran darah dengan metode praktikum virtual.				
3	Saya menikmati setiap langkah-langkah metode praktikum virtual dalam belajar materi sistem peredaran darah				
4	Saya malu menanyakan langkah-langkah metode praktikum virtual materi sistem peredaran darah kepada guru atau teman karena takut disangka “bodoh”				
5	Saya merasa metode praktikum virtual materi sistem peredaran darah rumit				
6	Pertanyaan-pertanyaan dalam metode praktikum virtual materi sistem peredaran darah menurut saya biasa saja (tidak menantang)				
7	Pada saat melaksanakan metode praktikum virtual materi sistem peredaran darah, saya mencatat data benar-benar sesuai dengan hasil				

	yang diperoleh				
8	Saya selalu membuat kesimpulan sesuai dengan data praktikum virtual materi sistem peredaran darah				
9	Saya berpikir bahwa data yang diperoleh teman-teman pada saat praktikum virtual materi sistem peredaran darah tidak benar (dimanipulasi), sehingga saya juga dapat melakukannya.				
10	Jika dalam metode praktikum virtual materi sistem peredaran darah saya tidak mendapatkan data yang diharapkan, saya mengisinya dengan data yang menurut saya benar dan ada dalam buku				
11	Saya lebih percaya pada data yang saya peroleh dengan prosedur yang benar dibanding data lain yang mungkin berbeda				
12	Saya tidak percaya begitu saja pada hasil praktikum teman sebelum saya membuktikannya sendiri				
13	Saya tidak perlu menguji kembali hasil praktikum yang berbeda dari teman				
14	Teori dan konsep yang ada di buku sudah benar sehingga tidak perlu diuji kembali				
15	Saya tetap meyakini kebenaran pendapat saya meskipun ada pandangan lain yang lebih baik				
16	Berdebat dalam kelas untuk mengambil kesimpulan adalah hal yang wajar				
17	Saya mau menerima pendapat orang lain untuk menemukan kebenaran dari apa yang saya yakini				
18	Saya merasa bekerja dalam kelompok saat praktikum virtual materi sistem peredaran darah ini lebih baik daripada sendiri-sendiri karena dapat bertukar pikiran				
19	Pada praktikum virtual materi sistem peredaran darah ini, jika dikerjakan berkelompok, saya merasa lebih menguntungkan siswa-siswa yang tidak pandai				
20	Bekerjasama dalam praktikum virtual materi sistem peredaran darah ini membuat saya justru merasa rumit				



21	Saya akan merasa bersalah jika tidak berpartisipasi dalam kelompok saat praktikum virtual sistem peredaran darah				
22	Saya memecahkan permasalahan yang diberikan melalui metode praktikum virtual materi sistem peredaran darah dengan tepat sesuai dengan teori yang ada				
23	Saya tidak peduli dalam menanggapi permasalahan yang diberikan oleh guru maupun yang ada di praktikum virtual dan LKS materi sistem peredaran darah, dan cenderung merasa bosan				
24	Saya merasa tidak perlu berpikir dalam menjawab praktikum virtual dan LKS tentang materi sistem peredaran darah, karena saya hanya memindahkan apa yang ada di buku				
25	Saya merasa perlu untuk berpikir terlebih dahulu sebelum menyampaikan pendapat dan memecahkan masalah yang ada				

Keterangan:

SS = Sangat setuju  
S = Setuju

TS = Tidak Setuju  
STS = Sangat tidak setuju

***SELAMAT MENGERJAKAN***

*Lampiran 3.6 Pedoman Penskoran Skala Sikap Ilmiah*

**Pedoman Penskoran Skala Sikap ilmiah**

<b>Pernyataan</b>	<b>SS</b>	<b>S</b>	<b>TS</b>	<b>STS</b>
<b>Positif</b>	4	3	2	1
<b>Negatif</b>	1	2	3	4



## **LAMPIRAN 5 :**

### **HASIL OLAH DATA PENELITIAN**

- 5.1 Nilai Skala sikap awal dan Skala sikap akhir K.P 1**
- 5.2 Nilai Skala sikap awal dan Skala sikap akhir K.P 2**
- 5.3 Nilai Skala sikap awal dan Skala sikap akhir K.P 3**
- 5.4 Perhitungan N-Gain K.P 1**
- 5.5 Perhitungan N-Gain K.P 2**
- 5.6 Perhitungan N-Gain K.P 3**
- 5.7 Uji Normalitas**
- 5.8 Uji Homogenitas**
- 5.9 Uji Hipotesis**
- 5.10 Uji Regresi**
- 5.11 Perhitungan Rerata Indikator K.P 1**
- 5.12 Perhitungan Rerata Indikator K.P 2**
- 5.13 Perhitungan Rerata Indikator K.P 3**
- 5.14 Perhitungan Angket Respon Siswa**
- 5.15 Hasil Olah Data Angket Respon Siswa**

No	Nama Siswa	N Skala Sikap Ilmiah Awal	N Skala Sikap Ilmiah Akhir	N Maks	Gain	Nmaks-Nskala sikap awal	N Gain	Kritria
1	Aisyah	2,72	3,84	4	1,12	1,28	0,88	Tinggi
2	Ali	2,52	3,8	4	1,28	1,48	0,86	Tinggi
3	Aliq	2,76	3,76	4	1	1,24	0,81	Tinggi
4	Alpin	2,84	3,6	4	0,76	1,16	0,66	Sedang
5	Amia	2,56	3,56	4	1	1,44	0,69	Sedang
6	Ananda	2,68	3,56	4	0,88	1,32	0,67	Sedang
7	Basir	3,04	3,56	4	0,52	0,96	0,54	Sedang
8	Dedi	2,68	3,72	4	1,04	1,32	0,79	Tinggi
9	Dinda	2,48	3,68	4	1,2	1,52	0,79	Tinggi
10	Farhan	2,8	3,6	4	0,8	1,2	0,67	Sedang
11	Fransiska	2,48	3,6	4	1,12	1,52	0,74	Tinggi
12	Imaniar	2,6	3,6	4	1	1,4	0,71	Tinggi
13	Jheni	2,56	3,72	4	1,16	1,44	0,81	Tinggi
14	Karlina	2,48	3,64	4	1,16	1,52	0,76	Tinggi
15	Laili	2,56	3,68	4	1,12	1,44	0,78	Tinggi
16	Lucky	2,64	3,64	4	1	1,36	0,74	Tinggi
17	Lukman	2,96	3,68	4	0,72	1,04	0,69	Sedang
18	Maya	2,6	3,64	4	1,04	1,4	0,74	Tinggi
19	Mayola	2,6	3,56	4	0,96	1,4	0,69	Sedang
20	M Fadli	2,48	3,56	4	1,08	1,52	0,71	Tinggi
21	M Ribel	2,52	3,6	4	1,08	1,48	0,73	Tinggi
22	Naira	2,56	3,52	4	0,96	1,44	0,67	Sedang
23	Ni komang	2,68	3,72	4	1,04	1,32	0,79	Tinggi
24	Nofa	2,72	3,76	4	1,04	1,28	0,81	Tinggi
25	Nur	2,8	3,8	4	1	1,2	0,83	Tinggi
26	Oryza	2,72	3,72	4	1	1,28	0,78	Tinggi
27	Riski	2,68	3,76	4	1,08	1,32	0,82	Tinggi
28	Sofi	2,92	3,68	4	0,76	1,08	0,70	Tinggi
29	Yohana	2,8	3,64	4	0,84	1,2	0,70	Tinggi
30	Yolan	2,76	3,64	4	0,88	1,24	0,71	Tinggi
Jumlah Total		80,2	109,84	120	29,64	39,8	22,26	
Nilai Rata-Rata		2,67	3,66	4	0,988	1,33	0,74	Tinggi

Keterangan:  
 Kriteria Rendah: 0 Siswa = 0 %  
 Kriteria Sedang : 8 Siswa = 26,66 %  
 Kriteria Tinggi : 22 Siswa = 73,33 %

*Lampiran 5.2 Hasil Olah Data Skala Sikap Ilmiah Siswa Awal dan Akhir*

REKAP NILAI SKALA SIKAP ILMIAH AWAL DAN AKHIR KELAS PENELITIAN 2  
PADA MATERI SISTEM PEREDARAN DARAH  
TAHUN AJARAN 2015/2016

No	Namasiswa	N Skala Sikap Ilmiah Awal	N Skala Sikap Ilmiah Akhir	N Maks	Gain	Nmaks-Nskala Sikap Awal	N Gain	Kritria
1	Adi Faziyus	2,4	3,64	4	1,24	1,6	0,78	Tinggi
2	Aditya	2,64	3,6	4	0,96	1,36	0,71	Tinggi
3	Andi Abdul Aziz	2,48	3,72	4	1,24	1,52	0,82	Tinggi
4	Ayu Amelia	2,52	3,84	4	1,32	1,48	0,89	Tinggi
5	Cindy Oktariani	2,68	3,6	4	0,92	1,32	0,70	Tinggi
6	Dwi Indra Rukmana	2,44	3,64	4	1,2	1,56	0,77	Tinggi
7	Hikmah	2,8	3,68	4	0,88	1,2	0,73	Tinggi
8	Ig. Pradipta Aryas	2,72	3,68	4	0,96	1,28	0,75	Tinggi
9	Indry Herta Ayu	2,64	3,8	4	1,16	1,36	0,85	Tinggi
10	Josua Armandu S	2,72	3,76	4	1,04	1,28	0,81	Tinggi
11	Khairunnisa A	2,72	3,76	4	1,04	1,28	0,81	Tinggi
12	Latifah dewi K	2,6	3,76	4	1,16	1,4	0,83	Tinggi
13	Liana Oktavia	2,8	3,72	4	0,92	1,2	0,77	Tinggi
14	Melania	2,84	3,84	4	1	1,16	0,86	Tinggi
15	Muhtis setiawan	2,72	3,6	4	0,88	1,28	0,69	Sedang
16	Niken safitri	2,4	3,6	4	1,2	1,6	0,75	Tinggi
17	Novalia Irsanti	2,68	3,56	4	0,88	1,32	0,67	Sedang
18	Nurul Maulia	2,64	3,56	4	0,92	1,36	0,68	Sedang
19	Putra ramadhan	2,6	3,64	4	1,04	1,4	0,74	Tinggi
20	Reva Aprilia A	2,64	3,76	4	1,12	1,36	0,82	Tinggi
21	Reza Prasetyo	2,76	3,72	4	0,96	1,24	0,77	Tinggi
22	Rissa Wulandari	2,76	3,76	4	1	1,24	0,81	Tinggi
23	Ryan Hakim	2,6	3,4	4	0,8	1,4	0,57	Sedang
24	Rymizar Akram	2,76	3,56	4	0,8	1,24	0,65	Sedang
25	Saskia Dwi C	2,72	3,52	4	0,8	1,28	0,63	Sedang
26	Selvi Yani	2,84	3,64	4	0,8	1,16	0,69	Sedang
27	Shinta Tri A	2,68	3,56	4	0,88	1,32	0,67	Sedang
28	Siti Alwiyah	2,8	3,6	4	0,8	1,2	0,67	Sedang
29	Syahrul	2,76	3,64	4	0,88	1,24	0,71	Tinggi
30	Sylviana	2,8	3,84	4	1,04	1,2	0,87	Tinggi
31	Umar Perwira	2,48	3,76	4	1,28	1,52	0,84	Tinggi
Jumlah Total		82,64	113,76	124	31,12	41,36	23,28	
Nilai Rata-Rata		2,66	3,66	4	1,003	1,33	0,75	Tinggi

Keterangan:

Kriteria Rendah: 0 Siswa = 0%

Kriteria Sedang : 9 Siswa = 29,03%

Kriteria Tinggi : 22 Siswa = 70,96%

**Lampiran 5.3 Hasil Olah Data Skala Sikap Ilmiah Siswa Awal dan Akhir**

**REKAP NILAI SKALA SIKAP ILMIAH AWAL DAN AKHIR KELAS PENELITIAN 3  
PADA MATERI SISTEM PEREDARAN DARAH  
TAHUN AJARAN 2015/2016**

No	Nama Siswa	N skala sikap ilmiah awal	N skala sikap ilmiah akhir	N Maks	Gain	Nmaks-Nskala sikap awal	N Gain	Kritria
1		2,64	3,64	4	1	1,36	0,74	Tinggi
2		2,56	3,76	4	1,2	1,44	0,83	Tinggi
3		2,48	3,64	4	1,16	1,52	0,76	Tinggi
4		2,32	3,44	4	1,12	1,68	0,67	Sedang
5		2,32	3,52	4	1,2	1,68	0,71	Tinggi
6		2,32	3,48	4	1,16	1,68	0,69	Sedang
7		2,48	3,6	4	1,12	1,52	0,74	Tinggi
8		2,4	3,64	4	1,24	1,6	0,78	Tinggi
9		2,2	3,72	4	1,52	1,8	0,84	Tinggi
10		2,64	3,64	4	1	1,36	0,74	Tinggi
11		2,44	3,68	4	1,24	1,56	0,79	Tinggi
12		2,6	3,52	4	0,92	1,4	0,66	Sedang
13		2,6	3,64	4	1,04	1,4	0,74	Tinggi
14		2,64	3,6	4	0,96	1,36	0,71	Tinggi
15		3,08	3,72	4	0,64	0,92	0,70	Tinggi
16		2,48	3,68	4	1,2	1,52	0,79	Tinggi
17		2,4	3,72	4	1,32	1,6	0,83	Tinggi
18		2,6	3,6	4	1	1,4	0,71	Tinggi
19		3,04	3,44	4	0,4	0,96	0,42	Sedang
20		2,76	3,64	4	0,88	1,24	0,71	Tinggi
21		3	3,8	4	0,8	1	0,80	Tinggi
22		3	3,84	4	0,84	1	0,84	Tinggi
23		3	3,76	4	0,76	1	0,76	Tinggi
24		2,32	3,44	4	1,12	1,68	0,67	Sedang
25		2,56	3,56	4	1	1,44	0,69	Sedang
26		2,32	3,68	4	1,36	1,68	0,81	Tinggi
27		2,88	3,32	4	0,44	1,12	0,39	Sedang
28		2,92	3,76	4	0,84	1,08	0,78	Tinggi
29		2,2	3,48	4	1,28	1,8	0,71	Tinggi
30		2,76	3,76	4	1	1,24	0,81	Tinggi
31		2,48	3,48	4	1	1,52	0,66	Sedang
32		2,6	3,76	4	1,16	1,4	0,83	Tinggi
Jumlah Total		83,04	115,96	128	32,92	44,96	23,29	
Nilai Rata-Rata		2,60	3,62	4	1,02875	1,405	0,73	Tinggi

Keterangan:  
 Kriteria Rendah: 0 Siswa = 0 %  
 Kriteria Sedang : 8 Siswa = 25 %  
 Kriteria Tinggi : 24 Siswa = 75 %



## ***Lampiran 5.4 Uji Normalitas Skala Sikap Awal dan Skala Sikap Akhir Sikap Ilmiah***

### **Uji Normalitas Skala Sikap Awal dan Skala Sikap Akhir Sikap Ilmiah**

#### **1. Uji Normalitas Skala Sikap Awal Sikap Ilmiah Kelas Penelitian 1**

<b>Tests of Normality</b>						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
VAR00001	.123	30	.200 <sup>*</sup>	.943	30	.111

a. Lilliefors Significance Correction

\*. This is a lower bound of the true significance.

#### **2. Uji Normalitas Skala Sikap Akhir Sikap Ilmiah Kelas Penelitian 1**

<b>Tests of Normality</b>						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
VAR00001	.133	30	.186	.954	30	.218

a. Lilliefors Significance Correction

#### **3. Uji Normalitas Skala Sikap Awal Sikap Ilmiah Kelas Penelitian 2**

<b>Tests of Normality</b>						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
VAR00001	.149	31	.076	.921	31	.025

a. Lilliefors Significance Correction

#### 4. Uji Normalitas Skala Sikap Akhir Sikap Ilmiah Kelas Penelitian 2

**Tests of Normality**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
VAR00001	.127	31	.200 <sup>*</sup>	.955	31	.213

a. Lilliefors Significance Correction

\*. This is a lower bound of the true significance.

#### 5. Uji Normalitas Skala Sikap Awal Sikap Ilmiah Kelas Penelitian 3

**Tests of Normality**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
VAR00001	.149	32	.070	.935	32	.055

a. Lilliefors Significance Correction

#### 6. Uji Normalitas Skala Sikap Akhir Sikap Ilmiah Kelas Penelitian 3

**Tests of Normality**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
VAR00001	.145	32	.085	.957	32	.233

a. Lilliefors Significance Correction

$H_0$ : Sampel berdistribusi normal jika taraf  $sig > \alpha 0,05$

$H_1$  : Sampel tidak berdistribusi normal jika taraf  $sig < \alpha 0,05$

Keluaran uji normalitas dilihat dari taraf  $sig$ , Jika  $> \alpha 0,05$ , Maka  $H_0$  diterima. Jadi sampel berdistribusi normal

## ***Lampiran 5.5 Uji Homogenitas Skala Sikap Awal dan Skala Sikap Akhir Sikap Ilmiah***

### **Uji Homogenitas Skala Sikap Awal dan Skala Sikap Akhir Sikap Ilmiah**

#### **7. Uji Homogenitas Skala Sikap Awal dan Akhir Sikap Ilmiah Kelas Penelitian 1**

##### **Test of Homogeneity of Variances**

VAR00001

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.514 <sup>a</sup>	6	22	.052

a. Groups with only one case are ignored in computing the test of homogeneity of variance for VAR00001.

#### **8. Uji Homogenitas Skala Sikap Awal dan Akhir Sikap Ilmiah Kelas Penelitian 2**

##### **Test of Homogeneity of Variances**

VAR00001

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.639 <sup>a</sup>	6	21	.186

a. Groups with only one case are ignored in computing the test of homogeneity of variance for VAR00001.

#### **9. Uji Homogenitas Skala Sikap Awal dan Akhir Sikap Ilmiah Kelas Penelitian 3**

##### **Test of Homogeneity of Variances**

VAR00001

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.686 <sup>a</sup>	6	22	.172

a. Groups with only one case are ignored in computing the test of homogeneity of variance for VAR00001.

$H_0$  : Variasi pada tiap kelompok sama (homogen) jika taraf *sig*, Jika  $> \alpha$  0,05

$H_1$  : Variasi pada tiap kelompok tidak sama (tidak homogen) jika taraf *sig*, Jika  $< \alpha$  0,05

Keluaran uji homogenitas dilihat dari taraf *sig*, Jika  $> \alpha$  0,05, Maka  $H_0$  diterima. Jadi variansi setiap sampel sama (homogen).

***Lampiran 5.6 Uji Hipotesis Metode Praktikum Virtual Terhadap Sikap ilmiah***

**Uji Hipotesis Metode Praktikum Virtual Terhadap Sikap Ilmiah Kelas Penelitian 1**

**Paired Samples Test**

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	pretest_kp1 - posttest_kp1	-2.47000E1	4.03562	.73680	-26.20692	-23.19308	-33.523	29	.000

**Uji Hipotesis Metode Praktikum Virtual Terhadap Sikap Ilmiah Kelas Penelitian 2**

**Paired Samples Test**

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	pretest_kp2 - posttest_kp2	-2.50968E1	3.93577	.70689	-26.54043	-23.65312	-35.503	30	.000

**Uji Hipotesis Metode Praktikum Virtual Terhadap  
Sikap Ilmiah Kelas Penelitian 3**

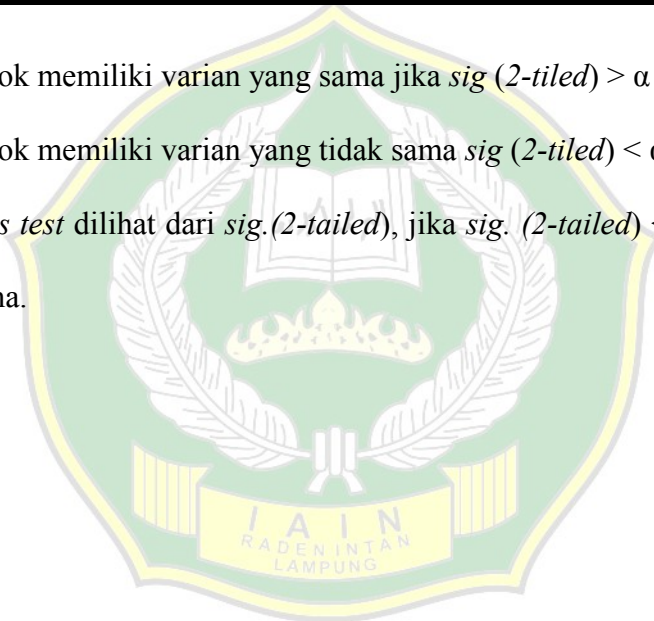
**Paired Samples Test**

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	pretest_k p3 - posttest_ kp3	-2.57188E1	6.16564	1.08994	-27.94170	-23.49580	-23.596	31	.000

$H_0$  = Kedua kelompok memiliki varian yang sama jika  $sig (2-tailed) > \alpha (0,05)$

$H_1$  = Kedua kelompok memiliki varian yang tidak sama  $sig (2-tailed) < \alpha (0,05)$

Uji *t paired samples test* dilihat dari *sig.(2-tailed)*, jika *sig. (2-tailed)*  $< \alpha 0,05$ , maka  $H_0$  di tolak dan  $H_1$  diterima.



## Lampiran 5.7 Uji Regresi Linear

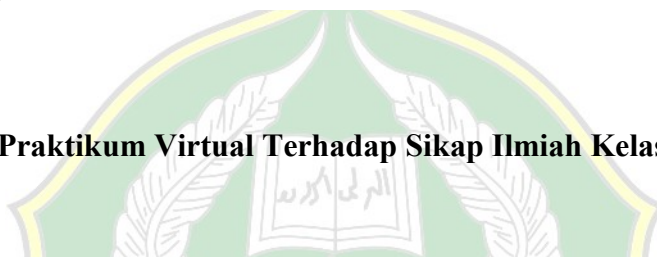
### 1. Regresi Linear Praktikum Virtual Terhadap Sikap Ilmiah Kelas Penelitian 1

**Model Summary<sup>b</sup>**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics					Durbin-Watson
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change	
1	.721 <sup>a</sup>	.519	.038	.11323	.519	1.080	1	1	.488	2.885

a. Predictors: (Constant), SI

b. Dependent Variable: ARS



### 2. Regresi Linear Praktikum Virtual Terhadap Sikap Ilmiah Kelas Penelitian 2

**Model Summary<sup>b</sup>**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics					Durbin-Watson
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change	
1	.834 <sup>a</sup>	.696	.544	.18995	.696	4.579	1	2	.166	2.824

a. Predictors: (Constant), ARS

b. Dependent Variable: SI



### 3. Regresi Linear Praktikum Virtual Terhadap Sikap Ilmiah Kelas Penelitian 3

**Model Summary<sup>b</sup>**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics					Durbin-Watson
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change	
1	.783 <sup>a</sup>	.613	.419	.23168	.613	3.166	1	2	.217	2.321

a. Predictors: (Constant), ARS

b. Dependent Variable: SI



*Lampiran 5.15 Hasil Olah Data Angket Respon Siswa*

**Persentase Rata-Rata Nilai Respon Siswa Terhadap Kegiatan Praktikum Virtual  
Kelas Penelitian 1 (XI IPA 2)**

No Soal	Aspek	Pernyataan	Capaian Persentase (%)	
			Ya	Tidak
1,2	Pengalaman sebelumnya	Respon siswa terhadap kegiatan praktikum yang sering digunakan pada pembelajaran biologi	79%	21%
		Respon siswa terhadap metode Praktikum Virtual yang digunakan oleh guru dalam proses pembelajaran sebelumnya	12%	88%
3	Motivasi	Respon siswa mengenai pembelajaran dengan metode Praktikum Virtual dapat memotivasi siswa untuk memahami materi sistem peredaran darah	100%	0%
4	Ketertarikan	Respon siswa mengenai ketertarikan dalam mengikuti kegiatan praktikum virtual pada saat melaksanakan pembelajaran khususnya materi sistem peredaran darah	82%	18%
5	Kefleksibelan	Respon siswa mengenai kegiatan praktikum yang memberikan rasa leluasa atau fleksibel dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran biologi khususnya materi sistem peredaran darah	100%	0%
6	Kemudahan	Respon siswa mengenai kegiatan praktikum dalam memberikan kemudahan pada saat pembelajaran. biologi khususnya materi sistem peredaran darah	94%	6%
7,	Mendukung Kemampuan Berpikir Kritis	Respon siswa terhadap kegiatan praktikum virtual dalam meningkatkan kemampuan berpikir siswa khususnya materi sistem peredaran darah	97%	3%
8,		Respon siswa terhadap kegiatan praktikum virtual dalam meningkatkan kemampuan memberikan penjelasan khususnya materi sistem peredaran darah	97%	3%
9		Respon siswa terhadap kegiatan praktikum virtual dalam meningkatkan kemampuan dalam membuat kesimpulan khususnya materi sistem peredaran darah	94%	6%
10	Follow up	Respon siswa mengenai diterapkannya pembelajaran dengan metode Praktikum Virtual dalam proses pembelajaran	100%	0%

**Persentase Rata-Rata Nilai Respon Siswa Terhadap Kegiatan Praktikum Virtual  
Kelas Peneliiian 2 (XI IPA 4)**

No Soal	Aspek	Pernyataan	Capaian Persentase (%)	
			Ya	Tidak
1,2	Pengalaman sebelumnya	Respon siswa terhadap kegiatan praktikum yang sering digunakan pada pembelajaran biologi	89%	11%
		Respon siswa terhadap metode Praktikum Virtual yang digunakan oleh guru dalam proses pembelajaran sebelumnya	22%	78%
3	Motivasi	Respon siswa mengenai pembelajaran dengan metode Praktikum Virtual dapat memotivasi siswa untuk memahami materi sistem peredaran darah	86%	14%
4	Ketertarikan	Respon siswa mengenai ketertarikan dalam mengikuti kegiatan praktikum virtual pada saat melaksanakan pembelajaran khususnya materi sistem peredaran darah	94%	6%
5	Kefleksibelan	Respon siswa mengenai kegiatan praktikum yang memberikan rasa leluasa atau fleksibel dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran biologi khususnya materi sistem peredaran darah	86%	14%
6	Kemudahan	Respon siswa mengenai kegiatan praktikum dalam memberikan kemudahan pada saat pembelajaran. biologi khususnya materi sistem peredaran darah	92%	8%
7,8,9	Mendukung Kemampuan Berpikir Kritis	Respon siswa terhadap kegiatan praktikum virtual dalam meningkatkan kemampuan berpikir siswa khususnya materi sistem peredaran darah	92%	8%
		Respon siswa terhadap kegiatan praktikum virtual dalam meningkatkan kemampuan memberikan penjelasan khususnya materi sistem peredaran darah	89%	11%
		Respon siswa terhadap kegiatan praktikum virtual dalam meningkatkan kemampuan dalam membuat kesimpulan khususnya materi sistem peredaran darah	89%	11%
10	Follow up	Respon siswa mengenai diterapkannya pembelajaran dengan metode Praktikum Virtual dalam proses pembelajaran.	86%	14%

**Persentase Rata-Rata Nilai Respon Siswa Terhadap Kegiatan Praktikum Virtual  
Kelas Penelitian 3 (XI IPA 3)**

No Soal	Aspek	Pernyataan	Capaian Persentase (%)	
			Ya	Tidak
1,2	Pengalaman sebelumnya	Respon siswa terhadap kegiatan praktikum yang sering digunakan pada pembelajaran biologi	93%	7%
		Respon siswa terhadap metode Praktikum Virtual yang digunakan oleh guru dalam proses pembelajaran sebelumnya	17%	83%
3	Motivasi	Respon siswa mengenai pembelajaran dengan metode Praktikum Virtual dapat memotivasi siswa untuk memahami materi sistem peredaran darah	87%	13%
4	Ketertarikan	Respon siswa mengenai ketertarikan dalam mengikuti kegiatan praktikum virtual pada saat melaksanakan pembelajaran khususnya materi sistem peredaran darah	97%	3%
5	Kefleksibelan	Respon siswa mengenai kegiatan praktikum yang memberikan rasa leluasa atau fleksibel dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran biologi khususnya materi sistem peredaran darah	90%	10%
6	Kemudahan	Respon siswa mengenai kegiatan praktikum dalam memberikan kemudahan pada saat pembelajaran. biologi khususnya materi sistem peredaran darah	97%	3%
7,8,9	Mendukung Kemampuan Berpikir Kritis	Respon siswa terhadap kegiatan praktikum virtual dalam meningkatkan kemampuan berpikir siswa khususnya materi sistem peredaran darah	93%	7%
		Respon siswa terhadap kegiatan praktikum virtual dalam meningkatkan kemampuan memberikan penjelasan khususnya materi sistem peredaran darah	97%	3%
		Respon siswa terhadap kegiatan praktikum virtual dalam meningkatkan kemampuan dalam membuat kesimpulan khususnya materi sistem peredaran darah	93%	7%
10	Follow up	Respon siswa mengenai diterapkannya pembelajaran dengan metode Praktikum Virtual dalam proses pembelajaran	83%	17%

*Lampiran 5.16 Rekapitulasi Keseluruhan Rata-rata Persentase Angket Respon Siswa*

**Rekapitulasi Keseluruhan Rata-rata Persentase Angket Respon Siswa  
Terhadap Praktikum Virtual Materi Sistem Peredaran Darah**

Aspek	Persentase (%)	
	Ya	Tidak
Pengalaman sebelumnya	52%	48%
Motivasi	91%	9%
Ketertarikan	91%	9%
Kefleksibelan	92%	8%
Kemudahan	94%	6%
Mendukung Kemampuan Berpikir Kritis	93%	7%
Follow up	90%	10%

